

**Peramalan Total Market Sepeda Motor dan Total
Penjualan Motor “X” di Propinsi Jawa Timur dengan
Pendekatan Model ARIMA *Box-Jenkins* dan
*Autoregressive Integrated Moving Average with
Exogenous Input* (ARIMAX)**

Nama Mahasiswa : Novita Dwi Rahayuningtyas
NRP : 1310 100 027
Jurusan : Statistika FMIPA-ITS
Pembimbing : Dr. Ir. Setiawan, M.S

ABSTRAK

Pertumbuhan penduduk di Jawa Timur berdampak pada meningkatnya kebutuhan transportasi. Salah satu transportasi yang banyak digunakan yaitu sepeda motor dikarenakan transportasi ini lebih murah dan efisien. Tentunya peningkatan penjualan sepeda motor memberikan keuntungan bagi produsen. Di Jawa Timur, distributor utama sepeda motor “X” adalah PT. “Y”. Penelitian ini bertujuan untuk meramalkan penjualan sepeda motor “X” dan total market sepeda motor di Jawa Timur, sehingga dapat diperkirakan *market share* penjualan sepeda motor “X” periode berikutnya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah ARIMA *Box-Jenkins* dan ARIMA dengan input variansi kalender. Dalam penelitian ini, data yang digunakan yaitu data total market sepeda motor dan penjualan “X” di Jawa Timur. Data terbagi menjadi dua, yaitu *in-sample* periode Januari 2003 sampai dengan Desember 2013 serta data *out-sample* periode Januari 2014 sampai dengan Maret 2014. Hasil analisis menunjukkan bahwa model terbaik total market sepeda motor yaitu ARIMA(0,1,1)(0,1,1)¹² dan penjualan sepeda motor “X” di Jawa Timur yaitu model ARIMA ([1,13],1,0)(1,1,0)¹² dikarenakan memiliki nilai sMAPE terkecil berdasarkan *out-sample*.

Kata Kunci : ARIMA *Box-Jenkins*, ARIMAX, Total Market, Total Penjualan Motor “X”

(halaman ini sengaja dikosongkan)

Forecasting Total Market of Motorcycle and Total Sales Motorcycle “X” in East Java Using ARIMA Box-Jenkins Model and Autoregressive Integrated Moving Average with Exogenous Input (ARIMAX)

Name : Novita Dwi Rahayuningtyas
NRP : 1310 100 027
Department : Statistics FMIPA-ITS
Supervisor : Dr. Ir. Setiawan, M.S

ABSTRACT

Population growth in East Java have an impact on the growing transportation needs. Motorcycle as one of the most useful transportation because it gives more value such as cheaper and more efficient in the future. Actually, the increased of total sales motorcycle gives benefit to manufacturer. In East Java, the main distributor of motorcycle “X” is PT.”Y”. This research purposed to forecast total sales of motorcycle “X” and total market of motorcycle in East Java, in order that estimated market share of total sales motorcycle “X” next period. The method to forecast total sales motorcycle “X” and total market is ARIMA Box-Jenkins and ARIMAX with calendar variation involved. In this research, the data used about the number of total market and total sales motorcycle “X” in East Java. The Data divided as in-sample, from January 2003 until December 2013 and data out-sample from period January 2014 until March 2014. The conclusion of analysis, the best model for modeling and forecasting of total market is $ARIMA(0,1,1)(0,1,1)^{I2}$ and total sales motorcycle “X” in East Java is ARIMA model with model $([1,13],1,0)(1,1,0)^{I2}$. These models have the minimum of sMAPE value according to out-sample data.

Keywords : ARIMA Box-Jenkins, ARIMAX, Total Market, Total Sales Motorcycle “X”

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Statistika Deskriptif

Metode statistika merupakan prosedur-prosedur yang digunakan dalam pengumpulan, penyajian, analisis, dan penafisiran data. Sedangkan statistika deskriptif merupakan metode-metode yang berkaitan dengan pengumpulan dan penyajian suatu gugus data sehingga memberikan informasi yang berguna (Walpole, 1995). Analisis statistika deskriptif yang digunakan pada penelitian ini meliputi rata-rata (*mean*), varians (*variance*), standar deviasi, nilai maksimum, dan nilai minimum.

Rata-rata (*mean*) merupakan nilai tengah yaitu suatu ukuran pusat data. Rata-rata dari suatu observasi, baik itu sampel maupun populasi yang diambil merupakan jumlah dari seluruh observasi dibagi dengan banyaknya observasi. Rumus rata-rata (*mean*) sebagai berikut.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (2.1)$$

Varians (*variance*) merupakan ukuran keragaman data yang berada di sekitar nilai tengah. Rumus varians (*variance*) sebagai berikut.

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1} \quad (2.2)$$

Sedangkan standar deviasi merupakan akar dari varians. Rumus standar deviasi sebagai berikut.

$$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad (2.3)$$

Nilai maksimum merupakan nilai optimal atau nilai tertinggi dari suatu deretan data atau observasi. Sedangkan nilai minimum merupakan nilai minimal atau terendah dari suatu deretan data atau observasi.

2.2 Analisis *Time Series*

Analisis *time series* merupakan metode peramalan (*forecasting*) serangkaian atau deretan data pengamatan yang didasarkan pada indeks deret waktu t dengan interval waktu tetap dan bersifat acak atau random (Wei, 2006). Data pengamatan yang bersifat acak atau disebut sebagai variabel random dengan selang pengamatan pada waktu t disimbolkan dengan Z_t . Analisis *time series* terbagi menjadi dua, yaitu *univariate* dan *multivariate*. *Univariate time series analysis* merupakan analisis yang hanya melibatkan satu rangkaian data pengamatan yang independen. Sedangkan *multivariate time series analysis* melibatkan beberapa rangkaian data pengamatan yang saling berkaitan. Metode peramalan dikategorikan menjadi 2 (dua), yaitu metode kualitatif dan metode kuantitatif. Metode kualitatif apabila data yang ada tidak cukup representatif untuk meramalkan masa yang akan datang. Analisis metode kualitatif berdasarkan perkiraan logis dan informasi yang telah diperoleh peneliti sebelumnya. Sedangkan metode kuantitatif didasari dengan data mentah yang dapat dikuantitatifkan dalam bentuk data numerik, serta dapat diasumsikan bahwa beberapa aspek pola masa lalu akan terus berlanjut di masa mendatang.

2.3 Proses Stasioner

Kestasioneran data meliputi stasioner dalam *mean* dan stasioner dalam *varians*. Artinya bahwa *mean* dan *varians* data adalah konstan. Berikut merupakan penjelasan mengenai kestasioneran data dalam *mean* dan *varians*.

2.3.1 Stasioner dalam *Mean*

Pengujian kestasioneran dalam *mean* menggunakan uji *unit root*, salah satunya adalah uji *unit root* Augmented Dickey-Fuller. Data yang tidak stasioner akan memiliki *unit root*. Sebaliknya data yang stasioner tidak mengandung *unit root*. Hipotesis yang digunakan sebagai berikut.

$$H_0 : \gamma = 0 \text{ (data pengamatan mengandung unit root)}$$

$H_1 : \gamma \neq 0$ (data pengamatan tidak mengandung *unit root*)

Persamaan yang digunakan dalam uji Augmented Dickey-Fuller sebagai berikut (Gujarati dan Porter, 2006).

$$\Delta y_t = \gamma y_{t-1} + \sum_{i=2}^p \beta_i y_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad (2.4)$$

Sedangkan statistik uji dalam pengujian ini sebagai berikut.

$$\tau_{hitung} = \frac{\hat{\gamma}}{SE(\hat{\gamma})} \quad (2.5)$$

Daerah kritis yaitu H_0 akan ditolak apabila $|\tau_{hitung}| > \tau_{tabel}$ yang berarti data pengamatan tidak mengandung *unit root*, sehingga data telah stasioner.

Mean yang tidak stasioner dapat distasionerkan dengan melakukan *differencing* serangkain data pengamatan (Z_t). Berikut merupakan stasioneritas dalam *mean* (Wei, 2006).

$$(1 - B)^d Z_t = a_t \quad (2.6)$$

Kestasioneran dalam *mean* juga dapat dilihat dari pola plot ACF. Apabila plot ACF cenderung turun lambat atau turun secara linier, maka dapat disimpulkan bahwa data belum stasioner dalam *mean* (Aswi dan Sukarna, 2006). Sedangkan apabila plot ACF turun cepat, maka dapat disimpulkan bahwa data sudah stasioner dalam *mean*.

2.3.2 Stasioner dalam Varians

Apabila varians belum stasioner, maka untuk menstabilkan atau menstasionerkan varians perlu dilakukan transformasi. Salah satunya menggunakan *power transformation* dengan rumus sebagai berikut. (Wei, 2006).

$$T(Z_t) = \frac{Z_t^\lambda - 1}{\lambda} \quad (2.7)$$

Transformasi ini diperkenalkan oleh Box dan Cox (1964) dalam Wei (2006). Berikut Tabel 2.1 mengenai transformasi dengan nilai λ yang biasa digunakan beserta tranformasinya.

Tabel 2.1 Transformasi Box-Cox

| Nilai λ (lambda) | Transformasi |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| -1,0 | $1/Z_t$ |
| -0,5 | $1/\sqrt{Z_t}$ |
| 0,0 | $\ln Z_t$ |
| 0,5 | $\sqrt{Z_t}$ |
| 1,0 | Z_t (tidak dilakukan tranformasi) |

2.4 Model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA)

Model ARIMA menjelaskan analisis *time series* yang non stasioner. Model ARIMA merupakan gabungan antara model *Autoregressive* (AR) dan model *Moving Average* (MA) serta proses *differencing*. Model ARIMA non musiman (*non seasonal*) atau ARIMA (p, d, q) memiliki persamaan sebagai berikut (Wei, 2006).

$$\phi_p(B)(1 - B)^d Z_t = \theta_0 + \theta_q(B)a_t \quad (2.8)$$

dimana:

(p, d, q) = orde AR(p), orde *differencing* (d), dan orde MA (q)

ϕ_p = koefisien komponen AR non musiman dengan derajat p

θ_q = koefisien komponen MA non musiman dengan derajat q

θ_0 = koefisien tren deterministik

a_t = nilai residual pada saat t

Apabila data menunjukkan pola musiman (*seasonal*), maka pemodelan Box-Jenkins multiplikatif ARIMA musiman atau SARIMA (p, d, q)(P, D, Q)^S sebagai berikut (Wei, 2006).

$$\Phi_p(B^S)\phi_p(B)(1 - B)^d(1 - B^S)^D Z_t = \theta_q(B)\Theta_Q(B^S)a_t \quad (2.9)$$

(p, d, q) = orde AR(p), orde *differencing* (d), dan orde MA (q)

$(P,D,Q)^S$ = orde AR(P), orde *differencing* (D), orde MA (Q), dan orde musiman (S)

ϕ_p = koefisien komponen AR non musiman dengan derajat p

θ_q = koefisien komponen MA non musiman dengan derajat q

Φ_P = koefisien komponen AR musiman S dengan derajat P

Θ_Q = koefisien komponen MA musiman S dengan derajat Q

a_t = nilai residual pada saat t

2.5 Model ARIMAX

Berdasarkan Cryer dan Chan (2008) dalam Lee, Suhartono, dan Hamzah (2010) menyatakan bahwa model ARIMAX merupakan model ARIMA dengan variabel tambahan. Model ARIMAX terbagi menjadi dua, yaitu model ARIMAX dengan tren stokastik (dengan mengimplementasikan *differencing* non musiman dan atau musiman) dan model ARIMAX dengan tren deterministik (tanpa adanya *differencing*). Secara umum, model ARIMAX dengan tren stokastik sebagai berikut.

$$Z_t = \beta_1 V_{1,t} + \beta_2 V_{2,t} + \dots + \beta_p V_{p,t} + \frac{\theta_q(B)\Theta_Q(B^S)}{\Phi_p(B^S)\phi_p(B)(1-B)^d(1-B^S)^D} a_t \quad (2.10)$$

Sedangkan model ARIMAX dengan tren deterministik sebagai berikut.

$$Z_t = \gamma_t + \beta_1 V_{1,t} + \beta_2 V_{2,t} + \dots + \beta_p V_{p,t} + \frac{\theta_q(B)\Theta_Q(B^S)}{\Phi_p(B^S)^D\phi_p(B)} a_t \quad (2.11)$$

2.6 Identifikasi Model

Identifikasi model secara *univariate* pada model ARIMA menggunakan plot *Autocorrelation Function* (ACF) dan *Partial Autocorrelation Function* (PACF). Plot *Autocorrelation Function*

(ACF) menunjukkan hubungan yang linier antara Z_t dengan Z_{t+k} pada variabel *intervening* dari proses yang sama, hanya dipisahkan oleh *lag k*. *Autocorrelation Function* (ACF) menjelaskan orde MA. Taksiran dari *Autocorrelation Function* (ACF) didefinisikan sebagai berikut (Wei, 2006).

$$\hat{\rho}_k = \frac{\hat{\gamma}_k}{\hat{\gamma}_0} = \frac{\sum_{t=1}^{n-k} (Z_t - \bar{Z})(\bar{Z}_{t+k} - \bar{Z})}{\sum_{t=1}^n (Z_t - \bar{Z})^2} \quad (2.12)$$

Sedangkan *Partial Autocorrelation Function* (PACF) menunjukkan korelasi antara Z_t dengan Z_{t+k} setelah hubungan linier dengan variabel *intervening* dihilangkan. *Partial Autocorrelation Function* (PACF) menjelaskan orde AR. Taksiran dari *Partial Autocorrelation Function* (PACF) berdasarkan Durbin (1960) dalam Wei (2006) didefinisikan sebagai berikut.

$$\hat{\phi}_{k+1,k+1} = \frac{\hat{\rho}_{k+1} - \sum_{j=1}^k \hat{\phi}_{kj} \hat{\rho}_{k+1-j}}{1 - \sum_{j=1}^k \hat{\phi}_{kj} \hat{\rho}_j} \quad (2.13)$$

dan

$$\hat{\phi}_{k+l,j} = \hat{\phi}_{kj} - \hat{\phi}_{k+l,k+l} \hat{\phi}_{k,k+l-j} ; j = 1, \dots, k \quad (2.14)$$

Identifikasi model dugaan sementara dapat dilihat berdasarkan pola yang terbentuk dari plot *Autocorrelation Function* (ACF) dan *Partial Autocorrelation Function* (PACF) berdasarkan data yang telah stasioner secara *mean* dan *varians*, disajikan pada Tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.2 Identifikasi Model ARIMA berdasarkan Plot ACF dan PACF

| Model | ACF | PACF |
|------------|------------------|---|
| AR (p) | <i>Dies down</i> | PACF signifikan pada lag ke 1,2,..., p dan cuts off setelah lag p |

Tabel 2.2. (Lanjutan)

| Model | ACF | PACF |
|----------------------------|---|--|
| MA (q) | ACF signifikan pada lag ke 1,2,..., q dan cuts <i>off</i> setelah lag q | <i>Dies down</i> |
| ARMA (p,q) | <i>Dies down</i> | <i>Dies down</i> |
| AR (p) atau MA (q) | ACF signifikan pada lag ke 1,2,..., q dan cuts <i>off</i> setelah lag q | PACF signifikan pada lag ke 1,2,..., p dan cuts <i>off</i> setelah lag p |
| <i>Random walk</i> | Tidak ada lag yang signifikan | Tidak ada lag yang signifikan |

2.7 Estimasi Parameter Model

Setelah melakukan identifikasi model dan mengetahui orde dari model ARIMA, maka selanjutnya melakukan estimasi terhadap parameter model tersebut dengan meminimumkan residual atau *error* yaitu kuadrat selisih antara nilai estimasi dengan nilai parameter. Selain itu, estimasi yang efisien yaitu memaksimalkan fungsi *likelihood*. Pada penelitian ini menggunakan metode *conditional least square estimation*. Berdasarkan Cryer dan Chan (2008), misalkan model *Autoregressive* (AR) dengan persamaan umum sebagai berikut.

$$Z_t - \mu = \phi(Z_{t-1} - \mu) + a_t \quad (2.15)$$

Berdasarkan Persamaan (2.14), maka nilai SSE atau fungsi *conditional sum of squares* sebagai berikut.

$$S_c(\phi, \mu) = \sum_{t=2}^n [(Z_t - \mu) - (\phi(Z_{t-1} - \mu))]^2 \quad (2.16)$$

Nilai $S_c(\phi, \mu)$ diturunkan terhadap ϕ dan μ kemudian disamakan dengan nol. Sehingga diperoleh nilai taksiran parameter untuk μ sebagai berikut.

$$\mu = \frac{1}{(n-1)(1-\phi)} \left[\sum_{t=2}^n Z_t - \phi \sum_{t=2}^n Z_{t-1} \right] \quad (2.17)$$

Sedangkan estimasi parameternya sebagai berikut.

$$\hat{\phi} = \frac{\sum_{t=2}^n (Z_t - \bar{Z})(Z_{t-1} - \bar{Z})}{\sum_{t=2}^n (Z_{t-1} - \bar{Z})^2} \quad (2.18)$$

2.8 Diagnostic Checking

Pada *diagnostic checking* atau pemeriksaan model, dilakukan pengujian asumsi *white noise* dan residual berdistribusi normal. *Diagnostic checking* atau pemeriksaan model untuk menguji asumsi residual *white noise* dapat dilakukan dengan menggunakan statistik uji *Ljung-Box*. Sedangkan untuk residual mengikuti distribusi normal dapat menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*.

2.8.1 Uji Ljung-Box

Untuk menguji asumsi *white noise*, dapat dilihat sampel ACF dan PACF dari residual yang tidak membentuk pola dan tidak signifikan. Hipotesisnya sebagai berikut.

$$H_0 : \rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_k = 0$$

$$H_1 : \text{Paling sedikit ada satu } \rho_j \neq 0; j = 1, 2, \dots, k$$

Statistik uji yang digunakan yaitu statistik uji *Ljung-Box* sebagai berikut (Wei, 2006).

$$Q = n(n+2) \sum_{k=1}^K (n-k)^{-1} \hat{\rho}_k^2 \quad (2.19)$$

Daerah kritis tolak H_0 , apabila $Q > \chi_{\alpha, k-m}^2$, dengan $m=p+q$ dimana p merupakan order AR dan q merupakan order MA. Apabila menghasilkan keputusan tolak H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa asumsi residual *white noise* tidak terpenuhi.

2.8.2 Uji Residual Berdistribusi Normal

Hipotesis yang digunakan dalam pengujian asumsi residual berdistribusi normal sebagai berikut.

$H_0 : F(x) = F_0(x)$ (Data pengamatan mengikuti distribusi normal)

$H_1 : F(x) \neq F_0(x)$ (Data pengamatan tidak mengikuti distribusi normal)

Statistik uji yang digunakan dalam pengujian ini sebagai berikut.

$$D = \text{Sup}|S(x) - F_0(x)| \quad (2.20)$$

Daerah kritis tolak H_0 , apabila $D > D_{(1-\alpha),n}$, dengan n merupakan ukuran sampel. Apabila menghasilkan keputusan tolak H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa asumsi residual mengikuti distribusi normal tidak terpenuhi.

2.9 Pemilihan Model Terbaik

Penentuan orde model merupakan salah satu langkah yang penting dalam pemodelan dengan ARIMA. Pemilihan kriteria terbaik dapat optimal apabila orde dari model yang dipilih merupakan orde yang paling akurat berdasarkan estimasi model atau model yang dipilih tidak mengalami *underfit* ataupun *overfit* (Waele dan Broersen, 2003). Pemilihan model terbaik dapat menggunakan beberapa Kriteria *in sample* maupun *out sample* sebagai berikut.

2.9.1 Kriteria In Sample

Kriteria *in sample* dapat dilihat berdasarkan nilai AIC (*Akaike's Information Criterion*). AIC (*Akaike's Information Criterion*) adalah asimtotik *unbias* estimator dari *Kullback – Leibler Discrepancy* (KLD). Berdasarkan Akaike (1973) dalam Hurvich dan Tsai (1993) menyatakan bahwa AIC (*Akaike's Information Criterion*) merupakan metode yang sering digunakan dalam seleksi model atau pemilihan model terbaik. Pemilihan

model terbaik berdasarkan nilai AIC (*Akaike's Information Criterion*) didasarkan dari jumlah parameter yang ada dalam model. Apabila nilai AIC (*Akaike's Information Criterion*) semakin kecil, maka model tersebut layak untuk digunakan. Rumus nilai AIC (*Akaike's Information Criterion*) sebagai berikut (Wei, 2006).

$$AIC(M) = n \ln \hat{\sigma}_a^2 + 2M \quad (2.21)$$

dimana $\hat{\sigma}_a^2$ adalah estimasi maksimum *likelihood* dari σ_a^2 , n adalah jumlah pengamatan, dan M adalah jumlah estimasi parameter pada model.

2.9.2 Kriteria *Out Sample*

Kriteria *out sample* yang dapat digunakan pada pemilihan model terbaik yaitu *sMAPE* (*Symmetric Mean Absolute Percentage Error*). Rumus *sMAPE* didefinisikan sebagai berikut (Makridakis & Hibbon, 2000).

$$sMAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|Z_t - \hat{Z}_t|}{Z_t - \hat{Z}_t} \times 100\% \quad (2.22)$$

dimana Z_t merupakan nilai atau data pengamatan sebenarnya, sedangkan \hat{Z}_t adalah nilai atau data hasil peramalan. Kriteria kebaikan *sMAPE* memiliki batas (*lower limit*) sebesar 0% apabila $Z_t = \hat{Z}_t$ dan batas atas (*upper limit*) sebesar 200% apabila $\hat{Z}_t = 0$.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder periode Januari 2003 sampai dengan Maret 2014. Data bulanan jumlah penjualan sepeda motor “X” dan total market sepeda motor diperoleh dari PT. “Y”. Data dibagi menjadi 2 (dua) yaitu data *in-sample* periode Januari 2003 sampai dengan Desember 2013 serta data *out-sample* periode Januari 2014 sampai dengan Maret 2014.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel-variabel yang digunakan untuk melakukan peramalan dengan pendekatan model ARIMA *Box-Jenkins* dan ARIMAX terhadap total market sepeda motor dan penjualan sepeda motor “X” di Propinsi Jawa Timur disajikan pada tabel sebagai berikut.

Tabel 3.1 Variabel-Variabel Penelitian

| No. | Variabel | Keterangan |
|-----|-----------|----------------------------------|
| 1. | $Z_{1,t}$ | Total market sepeda motor |
| 2. | $Z_{2,t}$ | Total penjualan sepeda motor “X” |

Sedangkan variabel *dummy* yang digunakan sebagai berikut.

1. V_{t-1} : variabel *dummy* untuk bulan sebelum Hari Raya Idul Fitri
2. V_t : variabel *dummy* bulan terjadinya Hari Raya Idul Fitri
3. V_{t+1} : variabel *dummy* untuk bulan setelah Hari Raya Idul Fitri
4. S_{1t}, \dots, S_{12t} : variabel *dummy* untuk bulan Januari sampai dengan Desember
5. t : tren deterministik

6. D_1 : variabel *dummy* penjualan pada bulan Januari sampai dengan Desember tahun 2011
7. tD_1 : variabel *dummy* terjadinya tren penurunan penjualan pada tahun 2011
8. D_2 : variabel *dummy* penjualan pada bulan Januari sampai dengan Desember tahun 2012-2013
9. tD_2 : variabel *dummy* terjadinya tren kenaikan kembali penjualan pada tahun 2012-2013

3.3 Langkah Penelitian

Langkah-langkah penelitian yang dilakukan melalui tahapan sebagai berikut.

1. Melakukan analisis deskriptif, yaitu mencari nilai rata-rata (*mean*), standart deviasi, maksimum serta minimum terhadap total market sepeda motor dan total penjualan sepeda motor "X".
2. Melakukan pemodelan dengan menggunakan model ARIMA *Box-Jenkins*. Langkah-langkahnya sebagai berikut.
 - a. Melakukan identifikasi pola data dengan melihat *time series plot*.
 - b. Melakukan uji stasioneritas data dalam *varians* dan *mean*.
 - c. Membuat plot ACF dan PACF.
 - d. Pendugaan awal model ARIMA *Box-Jenkins* dilihat dari pola plot ACF dan PACF.
 - e. Penaksiran parameter. Parameter signifikan apabila kurang dari $\alpha = 5\%$.
 - f. Pengujian residual, asumsi yang harus terpenuhi yaitu *white noise* dan berdistribusi normal.
 - g. Melakukan perbandingan model terbaik berdasarkan nilai dari kebaikan model *out-sample*.
 - h. Melakukan peramalan pada periode berikutnya.
3. Melakukan pemodelan dengan model ARIMAX dengan input adalah variansi kalender terhadap total market sepeda motor

dan total penjualan sepeda motor “X”. Langkah-langkahnya sebagai berikut.

- a. Melakukan identifikasi pola data dengan melihat *time series plot*.
- b. Menentukan variabel *dummy* untuk variansi kalender, yaitu *dummy* sebelum Hari Raya Idul Fitri, pada saat Hari Raya Idul Fitri, setelah Hari Raya Idul Fitri, *dummy* bulan, *dummy* tren, *dummy* tahun 2011 dan tren penurunan tahun 2011, *dummy* tahun 2012-2013 dan tren kenaikan tahun 2012-2013.
- c. Meregresikan variabel respon Z_t dengan variabel *dummy*. Setelah itu melakukan eliminasi dari variabel *dummy* yang tidak signifikan secara *stepwise*, sehingga diperoleh residual dari parameter yang sudah signifikan.
- d. Penentuan orde residual diperoleh dari pengamatan terhadap plot ACF dan PACF.
- e. Pengujian residual, asumsi yang harus terpenuhi yaitu *white noise* dan berdistribusi normal.
- f. Melakukan perbandingan model terbaik berdasarkan nilai dari kebaikan model *out-sample*.
- g. Melakukan peramalan pada periode berikutnya.

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

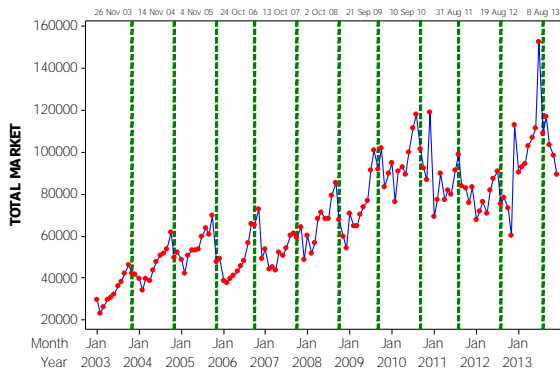
Pada bab ini, akan dibahas mengenai data penjualan sepeda motor meliputi data total market dan total penjualan sepeda motor “X” di wilayah Propinsi Jawa Timur. Metode analisis *time series* yang digunakan yaitu ARIMA *Box-Jenkins* dan metode Variansi Kalender (ARIMAX). Selain itu, pada bagian awal ditampilkan analisis statistika deskriptif sebagai gambaran awal data penjualan sepeda motor di Jawa Timur.

4.1 Analisis Penjualan Total Market dan Total Penjualan Sepeda Motor “X”

Analisis penjualan terhadap data penjualan sepeda motor meliputi total market dan total penjualan sepeda motor “X” periode penjualan Januari 2003 sampai dengan Desember 2013, ditampilkan dalam bentuk *time series plot* dan *boxplot* sebagai tahap awal untuk mengetahui pola data penjualan sepeda motor.

4.1.1 Analisis Penjualan Total Market

Analisis penjualan sepeda motor total market di wilayah Propinsi Jawa Timur sebagai berikut.



Gambar 4.1 *Time Series Plot* Penjualan Sepeda Motor Total Market di Jawa Timur

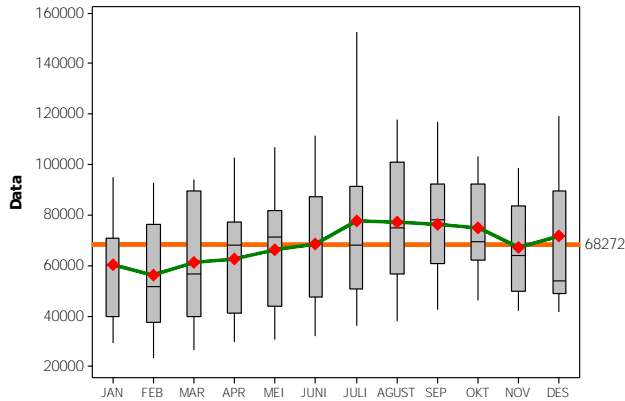
Penjualan sepeda motor secara umum di Provinsi Jawa Timur terus mengalami kenaikan atau tren naik. Hal ini dikarenakan pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat sehingga mempengaruhi permintaan sepeda motor. Selain itu, penjualan sepeda motor tiap tahunnya cenderung mengalami peningkatan pada bulan-bulan sebelum dan sesudah Hari Raya Idul Fitri. Penyebabnya adalah masyarakat membutuhkan moda transportasi selain transportasi umum sebagai alternatif budaya mudik pada saat lebaran dan tingginya uang yang beredar di masyarakat pada bulan-bulan tersebut. Berikut pada Tabel 4.1 merupakan tanggal terjadinya Hari Raya Idul Fitri periode tahun 2003 sampai dengan 2013.

Tabel 4.1 Tanggal Hari Raya Idul Fitri

| Tahun | Tanggal Hari Raya Idul Fitri |
|-------|------------------------------|
| 2003 | 26 November |
| 2004 | 14 November |
| 2005 | 4 November |
| 2006 | 24 Oktober |
| 2007 | 13 Oktober |
| 2008 | 2 Oktober |
| 2009 | 21 September |
| 2010 | 10 September |
| 2011 | 31 Agustus |
| 2012 | 19 Agustus |
| 2013 | 8 Agustus |

Berdasarkan Gambar 4.1 mengenai *time series plot* penjualan sepeda motor dan informasi tanggal pada Tabel 4.1, dapat diketahui bahwa pada tahun 2003, Hari Raya Idul Fitri jatuh pada tanggal 26 November. Penjualan sepeda motor total market pada bulan November 2003 sebesar 41.896 unit sepeda motor, sedangkan pada bulan sebelumnya yaitu bulan Oktober, penjualan sepeda motor mencapai 46.046 unit. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat kecenderungan kenaikan penjualan sepeda motor pada bulan sebelum Hari Raya, begitu pula dengan tahun-tahun berikutnya memiliki kecenderungan yang sama. Selanjutnya

analisis melalui *boxplot* ditampilkan pada Gambar 4.2 sebagai berikut.



Gambar 4.2 *Boxplot* Penjualan Sepeda Motor Total Market Jawa Timur

Informasi yang dapat diperoleh dari Gambar 4.2 adalah rata-rata penjualan sepeda motor pada total market tertinggi terjadi pada bulan Juli, Agustus, September, dan Oktober. Dengan menggunakan pembandingan nilai rata-rata secara keseluruhan dari data yang diperoleh sebesar 68.272, maka dapat diketahui bahwa penjualan tiap bulan yang berada di bawah rata-rata total, yaitu terjadi pada bulan Januari, Februari, Maret, April, Mei, dan November. Sedangkan penjualan yang berada di atas rata-rata total yaitu terjadi pada bulan Juni, Juli, Agustus, September, Oktober, dan Desember.

Analisis selanjutnya disajikan melalui Tabel 4.2 dan Tabel 4.3 mengenai karakteristik penjualan sepeda motor total market tiap tahunnya dan tiap bulan dengan menggunakan nilai rata-rata, standar deviasi, minimum, dan maksimum sebagai berikut.

Tabel 4.2 Statistika Deskriptif Penjualan Sepeda Motor Total Market Per Tahun di Jawa Timur

| Tahun | Jumlah | Rata-Rata | St. Dev | Min | Maks. |
|-------|-----------|-----------|-----------|--------|---------|
| 2003 | 416.194 | 34.683 | 7.287,77 | 23.203 | 46.046 |
| 2004 | 561.747 | 46.812 | 7.888,42 | 34.087 | 61.882 |
| 2005 | 650.710 | 54.226 | 7.732,81 | 42.006 | 69.577 |
| 2006 | 602.595 | 50.216 | 12.009,32 | 37.458 | 72.609 |
| 2007 | 636.302 | 53.025 | 6.931,90 | 43.792 | 63.938 |
| 2008 | 789.828 | 65.819 | 10.051,45 | 51.738 | 85.400 |
| 2009 | 979.497 | 81.625 | 13.352,87 | 64.481 | 101.573 |
| 2010 | 1.173.314 | 97.776 | 12.841,29 | 76.349 | 119.014 |
| 2011 | 989.390 | 82.449 | 7.862,24 | 69.110 | 98.629 |
| 2012 | 945.087 | 78.757 | 13.645,20 | 60.179 | 112.969 |
| 2013 | 1.267.274 | 105.606 | 17.181,75 | 89.440 | 152.751 |

Informasi pada Tabel 4.2, diketahui bahwa periode tahun 2003 sampai dengan tahun 2010 penjualan sepeda motor total market di wilayah Jawa Timur cenderung mengikuti tren kenaikan positif yang cukup signifikan. Namun pada periode 2010 menuju 2011 dan periode 2011 menuju 2012 terjadi tren penurunan dan pada tahun 2013 terjadi tren kenaikan kembali yang sangat signifikan. Pada rentang periode 2003 sampai dengan periode 2013, diketahui bahwa penjualan tertinggi terjadi pada tahun 2013 dengan rata-rata penjualan tiap bulannya sebesar 105.606 unit sepeda motor dengan keragaman data terbesar yang ditunjukkan melalui nilai standar deviasi sebesar 17.181,75. Pada tahun 2013 penjualan terendah sepeda motor sebesar 89.440 unit yang terjadi pada bulan November, sedangkan penjualan tertinggi terjadi pada bulan Juli sebesar 152.751 unit sepeda motor.

Setelah mengetahui pola data penjualan sepeda motor total market tahunan, maka selanjutnya melakukan analisis pola data tiap bulannya disajikan pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Statistika Deskriptif Penjualan Sepeda Motor Total Market Per Bulan di Jawa Timur

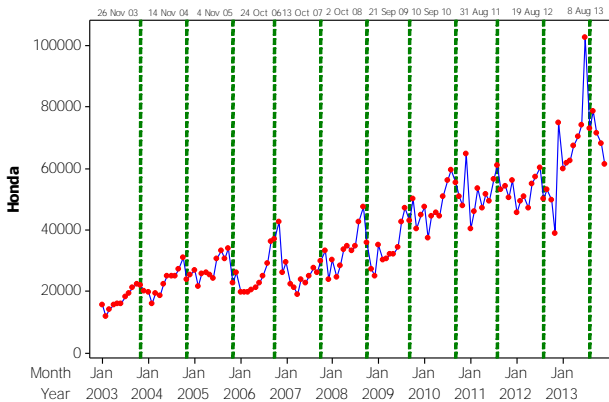
| Bulan | Jumlah | Rata-Rata | St. Dev | Min | Maks. |
|-----------|---------|-----------|-----------|--------|---------|
| Januari | 661.812 | 60.165 | 20.938,25 | 29.342 | 94.850 |
| Februari | 615.244 | 55.931 | 21.897,85 | 23.203 | 92.560 |
| Maret | 673.067 | 61.188 | 23.575,31 | 26.197 | 94.199 |
| April | 687.336 | 62.485 | 23.398,86 | 29.435 | 102.856 |
| Mei | 726.913 | 66.083 | 23.377,84 | 30.429 | 106.839 |
| Juni | 752.528 | 68.412 | 24.967,71 | 31.778 | 111.228 |
| Juli | 854.495 | 77.681 | 34.115,22 | 36.097 | 152.751 |
| Agustus | 850.216 | 77.292 | 26.036,26 | 38.043 | 117.887 |
| September | 840.067 | 76.370 | 22.174,99 | 42.220 | 116.778 |
| Oktober | 822.454 | 74.769 | 18.150,43 | 46.046 | 103.115 |
| November | 739.131 | 67.194 | 17.835,71 | 41.896 | 98.403 |
| Desember | 788.675 | 71.698 | 28.041,47 | 41.508 | 119.014 |

Berdasarkan Tabel 4.3, diketahui bahwa penjualan tertinggi sepeda motor total market di Jawa Timur terjadi pada bulan Juli sebesar 854.495 unit sepeda motor dengan rata-rata dan keragaman data masing-masing sebesar 77.681 unit sepeda motor serta 34.115,22. Keragaman pada bulan Juli cukup tinggi dikarenakan pada bulan Juli periode 2012 sampai dengan 2013, penjualan sepeda motor di bulan tersebut naik sangat tinggi dibandingkan pada tahun-tahun sebelumnya. Penjualan terendah pada bulan Juli terjadi pada tahun 2003 dengan penjualan sebesar 36.097 unit sepeda motor, sedangkan pada bulan Juli tahun 2013 mengalami penjualan tertinggi sebesar 152.751 unit sepeda motor. Namun, pada bulan Agustus tidak terdapat perbedaan yang signifikan dibandingkan bulan Juli, dikarenakan memiliki nilai rata-rata yang hampir mendekati. Jumlah penjualan sepeda motor total market pada bulan Agustus periode 2003 sampai dengan 2013 sebesar 850.216 unit sepeda motor dengan rata-rata sebesar 77.292 unit. Pada bulan Agustus memiliki nilai keragaman yang cukup rendah apabila dibandingkan dengan bulan Juli sebesar 26.036,26. Hal ini dikarenakan tidak mengalami kenaikan maupun penurunan penjualan sepeda motor yang sangat

fluktuatif. Penjualan terendah pada bulan Agustus terjadi pada tahun 2003 sebesar 38.043 unit sepeda motor dan penjualan tertinggi pada bulan Agustus terjadi pada tahun 2010 sebesar 117.887 unit sepeda motor.

4.1.2 Analisis Penjualan Total Sepeda Motor “X”

Analisis penjualan penjualan total sepeda motor “X” di wilayah Propinsi Jawa Timur memiliki karakteristik yang hampir sama dengan penjualan sepeda motor total market. Hal ini dikarenakan sebageian besar penjualan sepeda motor di Jawa Timur dikuasai oleh sepeda motor “X”. Sementara itu, *time series plot* mengenai pola data penjualan sepeda motor “X” disajikan pada Gambar 4.3 sebagai berikut.



Gambar 4.3 *Time Series Plot* Penjualan Sepeda Motor X di Jawa Timur

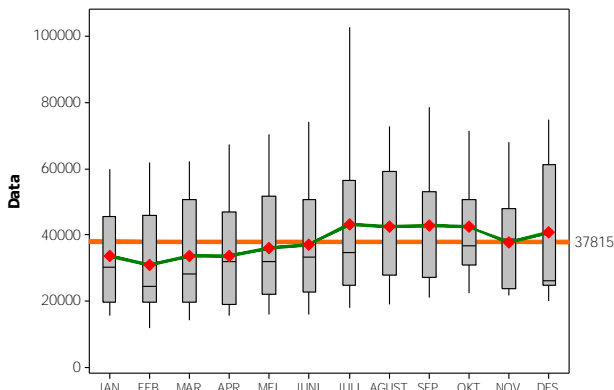
Secara umum, penjualan sepeda motor “X” di Provinsi Jawa Timur cenderung mengalami kenaikan yang positif. Hal ini dikarenakan pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat sehingga mempengaruhi permintaan sepeda motor. Sepeda motor “X” menjadi sepeda motor yang banyak diminati oleh masyarakat di Jawa Timur, hal ini berdasarkan *market share* tiap tahun yang

disajikan pada Tabel 4.4 yang melebihi 50 persen pangsa pasar total penjualan sepeda motor.

Tabel 4.4 *Market Share* Penjualan Sepeda Motor “X” tiap Tahun di Jawa Timur

| Tahun | Total Sepeda Motor “X” | Total Market | <i>Market Share</i> (%) |
|-------|------------------------|--------------|-------------------------|
| 2003 | 210.873 | 416.194 | 50,67 |
| 2004 | 276.790 | 561.747 | 49,27 |
| 2005 | 325.220 | 650.710 | 49,98 |
| 2006 | 317.919 | 602.595 | 52,76 |
| 2007 | 301.936 | 636.302 | 47,45 |
| 2008 | 395.941 | 789.828 | 50,13 |
| 2009 | 461.092 | 979.497 | 47,07 |
| 2010 | 602.374 | 1.173.314 | 51,34 |
| 2011 | 618.283 | 989.390 | 62,49 |
| 2012 | 630.516 | 945.087 | 66,72 |
| 2013 | 850.667 | 1.267.274 | 67,13 |

Selain itu, penjualan sepeda motor tiap tahunnya cenderung mengalami peningkatan pada bulan-bulan sebelum dan sesudah Hari Raya Idul Fitri. Penyebabnya adalah masyarakat membutuhkan moda transportasi selain transportasi umum sebagai alternatif budaya mudik pada saat lebaran dan tingginya uang yang beredar di masyarakat pada bulan-bulan tersebut. Berdasarkan Gambar 4.3 mengenai *time series plot* penjualan sepeda motor “X” di Jawa Timur dan informasi tanggal pada Tabel 4.1, dapat diketahui bahwa pada tahun 2013, Hari Raya Idul Fitri jatuh pada tanggal 8 Agustus. Penjualan sepeda motor “X” pada bulan tersebut sebesar 72.812 unit sepeda motor, sedangkan pada bulan sebelumnya yaitu bulan Juli, penjualan sepeda motor “X” mencapai 102.719 unit. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat kecenderungan kenaikan penjualan sepeda motor “X” pada bulan sebelum Hari Raya, begitu pula dengan tahun-tahun berikutnya memiliki kecenderungan yang sama. Selanjutnya analisis melalui *boxplot* ditampilkan pada Gambar 4.4 sebagai berikut.



Gambar 4.4 Boxplot Penjualan Sepeda Motor “X” Jawa Timur

Informasi yang dapat diperoleh dari Gambar 4.4 adalah rata-rata penjualan sepeda motor “X” tertinggi terjadi pada bulan Juli, Agustus, September, dan Oktober. Dengan menggunakan pembanding nilai rata-rata secara keseluruhan dari data yang diperoleh sebesar 37.815, maka dapat diketahui bahwa penjualan tiap bulan yang berada di bawah rata-rata total, yaitu terjadi pada bulan Januari, Februari, Maret, April, dan Mei. Sedangkan penjualan yang berada di atas rata-rata total yaitu terjadi pada bulan Juni, Juli, Agustus, September, Oktober, November, dan Desember.

Analisis selanjutnya disajikan melalui Tabel 4.5 dan Tabel 4.6 mengenai karakteristik penjualan sepeda motor “X” tiap tahunnya dan tiap bulan dengan menggunakan nilai rata-rata, standar deviasi, minimum, dan maksimum sebagai berikut.

Tabel 4.5 Statistika Deskriptif Penjualan Sepeda Motor “X” Per Tahun di Jawa Timur

| Tahun | Jumlah | Rata-Rata | St. Dev | Min | Maks. |
|-------|---------|-----------|----------|--------|--------|
| 2003 | 210.873 | 17.573 | 3.330,59 | 11.739 | 22.224 |
| 2004 | 276.790 | 23.066 | 4.257,19 | 15.646 | 30.991 |
| 2005 | 325.220 | 27.102 | 3.984,37 | 21.396 | 33.970 |
| 2006 | 317.919 | 26.493 | 7.921,11 | 19.518 | 42.650 |

Tabel 4.5. (Lanjutan)

| Tahun | Jumlah | Rata-Rata | St. Dev | Min | Maks. |
|-------|---------|-----------|-----------|--------|---------|
| 2007 | 301.936 | 25.161 | 4.087,56 | 18.795 | 32.928 |
| 2008 | 395.941 | 32.995 | 6.835,02 | 24.390 | 47.354 |
| 2009 | 461.092 | 38.424 | 6.945,26 | 30.096 | 49.864 |
| 2010 | 602.374 | 50.198 | 7.571,69 | 37.073 | 64.655 |
| 2011 | 618.283 | 51.524 | 5.498,50 | 40.121 | 60.841 |
| 2012 | 630.516 | 52.543 | 9.013,62 | 38.637 | 74.862 |
| 2013 | 850.667 | 70.889 | 11.599,07 | 59.928 | 102.719 |

Informasi pada Tabel 4.5, diketahui bahwa periode tahun 2003 sampai dengan tahun 2007 penjualan sepeda motor “X” di wilayah Jawa Timur mengalami fluktuatif pergerakan penjualan yang cenderung mengalami kenaikan dan penurunan. Namun kenaikan dan penurunan penjualan sepeda motor “X” tidak begitu signifikan dan masih cenderung mengikuti tren kenaikan. Sedangkan mulai periode 2008 sampai dengan 2013, penjualan sepeda motor “X” terus mengalami kenaikan yang sangat signifikan. Pada rentang periode 2003 sampai dengan periode 2013, diketahui bahwa penjualan tertinggi terjadi pada tahun 2013 dengan rata-rata penjualan tiap bulannya sebesar 70.889 unit sepeda motor dan keragaman data terbesar yang ditunjukkan melalui nilai standar deviasi sebesar 11.599,07. Pada tahun 2013 penjualan terendah sepeda motor sebesar 59.928 unit yang terjadi pada bulan Januari, sedangkan penjualan tertinggi terjadi pada bulan Juli sebesar 102.719 unit sepeda motor.

Setelah mengetahui pola data penjualan sepeda motor “X” tahunan, maka selanjutnya melakukan analisis pola data tiap bulannya disajikan pada Tabel 4.6 berikut.

Tabel 4.6 Statistika Deskriptif Penjualan Sepeda Motor “X” Per Bulan di Jawa Timur

| Bulan | Jumlah | Rata-Rata | St. Dev | Min | Maks. |
|----------|---------|-----------|-----------|--------|--------|
| Januari | 368.367 | 33.488 | 13.618,44 | 15.602 | 59.928 |
| Februari | 338.661 | 30.787 | 15.771,62 | 11.739 | 61.700 |
| Maret | 368.534 | 33.503 | 16.370,24 | 14.044 | 62.357 |

Tabel 4.6. (Lanjutan)

| Bulan | Jumlah | Rata-Rata | St. Dev | Min | Maks. |
|-----------|---------|-----------|-----------|--------|---------|
| April | 371.335 | 33.758 | 16.266,07 | 15.476 | 67.402 |
| Mei | 396.041 | 36.004 | 17.212,51 | 15.802 | 70.436 |
| Juni | 408.502 | 37.137 | 18.244,60 | 15.805 | 74.032 |
| Juli | 475.431 | 43.221 | 24.600,89 | 18.101 | 102.719 |
| Agustus | 465.640 | 42.331 | 17.207,09 | 19.058 | 72.812 |
| September | 470.516 | 42.774 | 16.959,91 | 21.089 | 78.590 |
| Oktober | 465.113 | 42.283 | 14.153,32 | 22.224 | 71.508 |
| November | 416.165 | 37.833 | 14.239,03 | 21.826 | 68.088 |
| Desember | 447.306 | 40.664 | 20.107,99 | 20.107 | 74.862 |

Berdasarkan Tabel 4.6, diketahui bahwa penjualan tertinggi sepeda motor “X” di Jawa Timur terjadi pada bulan Juli sebesar 475.431 unit sepeda motor dengan rata-rata dan keragaman data masing-masing sebesar 43.221 unit sepeda motor serta 24.600,89. Keragaman pada bulan Juli cukup tinggi dikarenakan pada bulan Juli periode 2013, penjualan sepeda motor di bulan tersebut naik sangat tinggi dibandingkan pada tahun-tahun sebelumnya. Penjualan terendah pada bulan Juli terjadi pada tahun 2003 dengan penjualan sebesar 18.101 unit sepeda motor, sedangkan pada bulan Juli tahun 2013 mengalami penjualan tertinggi sebesar 102.719 unit sepeda motor. Namun, pada bulan September tidak terdapat perbedaan yang signifikan dibandingkan bulan Juli, dikarenakan memiliki nilai rata-rata yang hampir mendekati. Jumlah penjualan sepeda motor “X” pada bulan September periode 2003 sampai dengan 2013 sebesar 470.516 unit sepeda motor dengan rata-rata sebesar 42.774 unit. Pada bulan September memiliki nilai keragaman yang cukup rendah apabila dibandingkan dengan bulan Juli sebesar 16.959.91. Hal ini dikarenakan tidak mengalami kenaikan maupun penurunan penjualan sepeda motor yang sangat fluktuatif. Penjualan terendah pada bulan September terjadi pada tahun 2003 sebesar 21.089 unit sepeda motor dan penjualan tertinggi pada bulan September terjadi pada tahun 2013 sebesar 78.590 unit sepeda motor.

4.2 Analisis Pemodelan

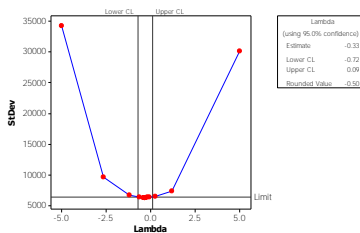
Pemodelan pada penelitian mengenai penjualan sepeda motor total market dan sepeda motor “X” di Jawa Timur menggunakan analisis *time series univariate* dengan metode ARIMA *Box Jenkins* dan ARIMAX sebagai berikut. Tahapan-tahapan pemodelan sebagai berikut.

4.2.1 ARIMA *Box Jenkins*

Analisis pemodelan dengan metode ARIMA *Box Jenkins* pada data total market dan penjualan sepeda motor “X” sebagai berikut.

4.2.1.2 Total Market

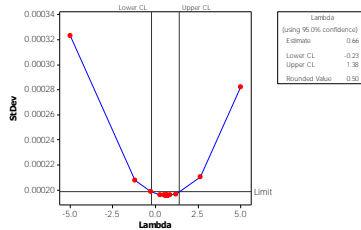
Tahapan awal untuk melakukan identifikasi model penjualan total market sepeda motor, yaitu mengetahui kestasioneran dalam *mean* dan *varians*. Berdasarkan plot pada Gambar 4.1, dapat diketahui bahwa data penjualan total market sepeda motor di Jawa Timur mengindikasikan pola data yang tidak stasioner dalam *varians*. Indikasi ketidakstasioneran data dalam *varians* juga dapat dilihat dari nilai λ (lambda) pada transformasi *Box-Cox* pada Gambar 4.5 sebagai berikut.



Gambar 4.5 Transformasi *Box-Cox* Data Penjualan Sepeda Motor Total Market di Jawa Timur

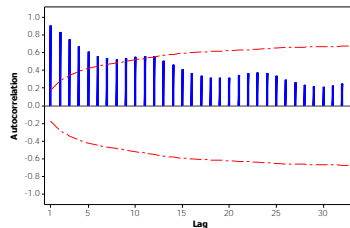
Hasil transformasi *Box-Cox* diperoleh nilai λ (lambda) sebesar -0,50. Nilai λ (lambda) tersebut kurang dari 1 (satu), sehingga dapat disimpulkan bahwa data penjualan total market sepeda motor di Jawa Timur belum stasioner dalam *varians*. Oleh karena itu, perlu dilakukan transformasi untuk mengatasi hal tersebut. Dikarenakan nilai λ (lambda) sebesar -0.50, maka

dilakukan transformasi terhadap Z_t (data penjualan total market sepeda motor dengan transformasi $1/\sqrt{Z_t}$. Hasil dari transformasi $1/\sqrt{Z_t}$ disajikan pada Gambar 4.6 sebagai berikut.



Gambar 4.6 Transformasi $1/\sqrt{Z_t}$ Data Penjualan Sepeda Motor Total Market di Jawa Timur

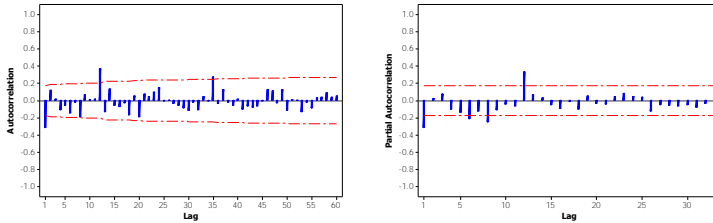
Hasil transformasi $1/\sqrt{Z_t}$, diketahui nilai dari λ (lambda) sebesar 0,50 dengan batas bawah sebesar -0,23 dan batas atas sebesar 1,38. Hasil tersebut menunjukkan bahwa data penjualan total market sepeda motor di Jawa Timur sudah stasioner dalam varians, dikarenakan nilai batas atas yang sudah lebih dari 1 (satu). Selanjutnya untuk mengetahui kestasioneran dalam *mean* dapat diketahui dari plot ACF pada Gambar 4.7 berikut.



Gambar 4.7 Plot ACF Data Penjualan Sepeda Motor Total Market di Jawa Timur

Berdasarkan Gambar 4.7, dilihat dari pola plot ACF diketahui bahwa gambar tersebut menunjukkan adanya pola menurun yang lambat, sehingga dapat dikatakan bahwa data tidak

stasioner dalam *mean*. Oleh karena itu, perlu dilakukan *differencing*, sehingga diperoleh plot ACF (*Autocorrelation Function*) dan PACF (*Partial Autocorrelation Function*) sebagai berikut.



Gambar 4.8 Plot ACF dan PACF *Differencing* Penjualan Sepeda Motor Total Market di Jawa Timur

Berdasarkan Gambar 4.8, diketahui bahwa ACF (*Autocorrelation Function*) mengalami *cut off* pada lag 1 dan 12. Sedangkan plot PACF mengalami *cut off* pada lag 1, 6, 8, dan 12. Model yang mungkin berdasarkan pola dari plot ACF dan PACF tersebut adalah AR (*Autoregressive*) atau MA (*Moving Average*), sehingga orde model AR atau MA masing-masing adalah ARIMA $([1,6,8],1,0)(1,0,0)^{12}$ atau ARIMA $(0,1,1)(0,0,1)^{12}$.

Pada model ARIMA $([1,6,8],1,0)(1,0,0)^{12}$, diketahui nilai signifikansi parameter ditampilkan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Signifikansi Parameter

| Parameter | P-value |
|-----------|---------|
| ϕ_0 | 0,2774 |
| ϕ_1 | <0,0001 |
| ϕ_6 | 0,5259 |
| ϕ_8 | 0,1755 |
| Φ_1 | <0,0001 |

Berdasarkan Tabel 4.7, diketahui bahwa parameter ϕ_0 , ϕ_6 , dan ϕ_8 , tidak signifikan dikarenakan nilai p-value lebih dari

nilai α sebesar 5%, sehingga modelnya menjadi $ARIMA(1,1,0)(1,0,0)^{12}$ tanpa menggunakan konstanta. Selanjutnya penaksiran parameter $ARIMA(1,1,0)(1,0,0)^{12}$ sebagai berikut.

Tabel 4.8 Signifikansi Parameter Model $ARIMA(1,1,0)(1,0,0)^{12}$

| Parameter | Estimasi | P-value |
|-----------|----------|---------|
| ϕ_1 | -0,37572 | <0,0001 |
| Φ_1 | 0,44734 | <0,0001 |

Parameter pada Tabel 4.8 sudah signifikan, selanjutnya dilakukan pengecekan terhadap asumsi residual yaitu *white noise* dan berdistribusi normal. Pengujian pada Tabel 4.9 merupakan pengujian asumsi residual *white noise*, artinya residual sudah identik dan independen.

Tabel 4.9 Uji Asumsi *White Noise* Model $ARIMA(1,1,0)(1,0,0)^{12}$

| Sampai Lag | Chi-Square | Df | P-value |
|------------|------------|-----|---------|
| 6 | 2,75 | 4 | 0,6004 |
| 12 | 8,37 | 10 | 0,5928 |
| 18 | 11,65 | 16 | 0,7676 |
| 24 | 16,33 | 22 | 0,7994 |
| 30 | 22,24 | 28 | 0,7698 |
| 36 | 36,22 | 34 | 0,3655 |
| 42 | 41,90 | 40 | 0,3884 |
| 48 | 51,44 | 46 | 0,2692 |
| 54 | 60,12 | 52 | 0,2054 |
| 60 | 66,23 | 58 | 0,2141 |
| 66 | 69,11 | 64 | 0,3090 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| 102 | 113,61 | 100 | 0,1664 |
| 108 | 118,64 | 106 | 0,1892 |
| 114 | 120,76 | 112 | 0,2692 |
| 120 | 139,73 | 118 | 0,0840 |
| 126 | 160,26 | 124 | 0,0157 |

Berdasarkan Tabel 4.9, diketahui bahwa nilai p -value sudah melebihi α 5%, sehingga dapat disimpulkan bahwa

residual sudah memenuhi asumsi *white noise*, artinya residual sudah memenuhi asumsi identik dan independen. Namun, berdasarkan hasil uji asumsi distribusi normal menggunakan pengujian *Kolmogorov-Smirnov* menunjukkan bahwa residual belum memenuhi asumsi distribusi normal dikarenakan diperoleh hasil statistik uji D sebesar 0,101362 dengan nilai *p-value* sebesar $<0,0100$, nilai tersebut kurang dari *alpha* yang ditentukan sebesar 5%. Sehingga perlu ditambahkan deteksi *outlier* agar memenuhi asumsi residual berdistribusi normal. Proses pendeteksian *outlier* pada model $ARIMA(1,1,0)(1,0,0)^{12}$ dilakukan secara bertahap (Tabel 4.10) pada *outlier* ke-96 dan 2.

Tabel 4.10 Proses Pendeteksian *Outlier* Model $ARIMA(1,1,0)(1,0,0)^{12}$

| <i>Outlier</i> Ke- | Statistik Uji <i>K-S</i> | <i>P-value</i> | Keterangan |
|--------------------|--------------------------|----------------|--------------|
| 96 | 0,087352 | 0,0155 | Tidak Normal |
| 2 | 0,064885 | $>0,1500$ | Normal |

Proses pendeteksian *outlier* pada Tabel 4.10, sehingga model $ARIMA(1,1,0)(1,0,0)^{12}$ sudah memenuhi asumsi residual berdistribusi normal. Hasil estimasi parameter dengan memasukkan *outlier* ke dalam model ditampilkan pada Tabel 4.11 sebagai berikut.

Tabel 4.11. Penaksiran Parameter dan Signifikansi Model $ARIMA(1,1,0)(1,0,0)^{12}$ Setelah Penambahan *Outlier*

| Parameter | Estimasi | <i>P-value</i> |
|-----------------|------------|----------------|
| ϕ_1 | -0,36176 | $<0,0001$ |
| Φ_1 | 0,44890 | $<0,0001$ |
| $\omega_{A,96}$ | -0,0005392 | 0,0025 |
| $\omega_{A,2}$ | 0,0004883 | 0,0060 |

Berdasarkan Tabel 4.11, diketahui bahwa semua parameter sudah signifikan. Selanjutnya perlu dilakukan kembali pengecekan asumsi residual *white noise* dan berdistribusi normal. Hasil pengujian asumsi residual *white noise* pada Tabel 4.12 sebagai berikut.

Tabel 4.12 Uji Asumsi *White Noise* Model ARIMA(1,1,0)(1,0,0)¹²
Setelah Penambahan *Outlier*

| Sampai Lag | <i>Chi-Square</i> | Df | P-value |
|------------|-------------------|-----|---------|
| 6 | 3,25 | 4 | 0,5162 |
| 12 | 8,63 | 10 | 0,5680 |
| 18 | 11,75 | 16 | 0,7613 |
| 24 | 16,55 | 22 | 0,7876 |
| 30 | 23,08 | 28 | 0,7290 |
| 36 | 36,85 | 34 | 0,3384 |
| 42 | 43,12 | 40 | 0,3395 |
| 48 | 51,69 | 46 | 0,2614 |
| 54 | 61,44 | 52 | 0,1738 |
| 60 | 69,59 | 58 | 0,1417 |
| 66 | 71,49 | 64 | 0,2433 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| 102 | 117,05 | 100 | 0,1171 |
| 108 | 122,33 | 106 | 0,1326 |
| 114 | 123,21 | 112 | 0,2208 |
| 120 | 130,44 | 118 | 0,2043 |
| 126 | 143,94 | 124 | 0,1064 |

Berdasarkan Tabel 4.12, diketahui bahwa nilai *p-value* sudah melebihi *alpha* 5%, sehingga dapat disimpulkan bahwa residual sudah memenuhi asumsi *white noise*, artinya residual sudah memenuhi asumsi identik dan independen. Sedangkan uji asumsi residual berdistribusi normal menggunakan pengujian *Kolmogorov-Smirnov* menunjukkan bahwa residual sudah memenuhi asumsi distribusi normal dikarenakan diperoleh hasil statistik uji D sebesar 0,064885 dengan nilai *p-value* lebih dari 0,1500, nilai tersebut lebih dari *alpha* yang ditentukan sebesar 5%. Asumsi residual *white noise* dan berdistribusi normal telah terpenuhi, selanjutnya persamaan model berdasarkan data transformasi $1/\sqrt{Z_t}$ yang dapat digunakan sebagai berikut.

$$(1 - \phi_1 B)(1 - \Phi_1 B^{12})(1 - B)Z_t = a_t$$

$$Z_t = (1 + \phi_1)Z_{t-1} - \phi_1 Z_{t-2} + \phi_1 Z_{t-12} - (\Phi_1(1 + \phi_1))Z_{t-13} \\ + \phi_1 \Phi_1 Z_{t-14} + \omega_{A,96} I_{A,t}^{96} + \omega_{A,2} I_{A,t}^2 + a_t$$

$$Z_t = 0,63824 Z_{t-1} + 0,36176 Z_{t-2} - 0,36176 Z_{t-12} \\ - 0,28651 Z_{t-13} - 0,16239 Z_{t-14} - 0,0005392 I_{A,t}^{96} \\ + 0,0004883 I_{A,t}^2 + a_t$$

Berdasarkan hasil persamaan pemodelan tersebut dapat disimpulkan bahwa peningkatan maupun penurunan penjualan total market sepeda motor di Jawa Timur dipengaruhi oleh penjualan 1,2,12,13, dan 14 bulan sebelumnya.

Kemudian pemodelan model yang kedua yaitu ARIMA(0,1,1)(0,0,1)¹². Hasil penaksiran parameter sebagai berikut.

Tabel 4.13 Signifikansi Parameter

| Parameter | P-value |
|------------|---------|
| θ_0 | 0,2533 |
| θ_1 | 0,0001 |
| Θ_1 | <0,0001 |

Berdasarkan Tabel 4.13, diketahui bahwa parameter θ_0 tidak signifikan dikarenakan nilai p-value lebih dari nilai α sebesar 5%, sehingga model ARIMA(0,1,1)(0,0,1)¹² tanpa menggunakan konstanta. Selanjutnya penaksiran parameter ARIMA(0,1,1)(0,0,1)¹² tanpa konstanta sebagai berikut.

Tabel 4.14 Signifikansi Parameter Model ARIMA(0,1,1)(0,0,1)¹²

| Parameter | Estimasi | P-value |
|------------|----------|---------|
| θ_1 | 0,32932 | 0,0002 |
| Θ_1 | -0,38934 | <0,0001 |

Parameter pada Tabel 4.14 sudah signifikan, selanjutnya dilakukan pengecekan terhadap asumsi residual yaitu *white noise* dan berdistribusi normal. Pengujian pada Tabel 4.15 merupakan

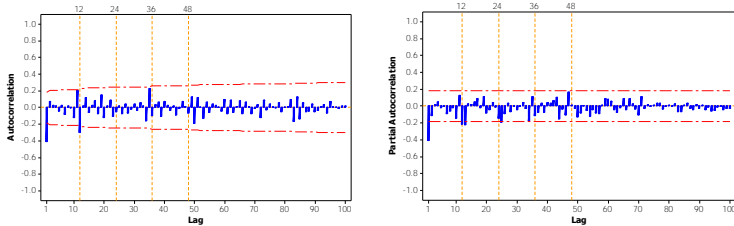
pengujian asumsi residual *white noise* untuk mengetahui residual sudah identik dan independen.

Tabel 4.15 Uji Asumsi *White Noise* Model ARIMA(0,1,1)(0,0,1)¹²

| Sampai Lag | <i>Chi-Square</i> | Df | P-value |
|------------|-------------------|-----|---------|
| 6 | 7,18 | 4 | 0,1266 |
| 12 | 16,67 | 10 | 0,0820 |
| 18 | 23,92 | 16 | 0,0912 |
| 24 | 36,08 | 22 | 0,0298 |
| 30 | 45,79 | 28 | 0,0183 |
| 36 | 66,39 | 34 | 0,0007 |
| 42 | 74,53 | 40 | 0,0008 |
| 48 | 84,78 | 46 | 0,0004 |
| 54 | 96,03 | 52 | 0,0002 |
| 60 | 106,74 | 58 | 0,0001 |
| 66 | 111,36 | 64 | 0,0002 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| 102 | 166,26 | 100 | <0,0001 |
| 108 | 171,79 | 106 | <0,0001 |
| 114 | 173,11 | 112 | 0,0002 |
| 120 | 189,04 | 118 | <0,0001 |
| 126 | 208,50 | 124 | <0,0001 |

Berdasarkan Tabel 4.15, diketahui bahwa residual tidak memenuhi asumsi *white noise* dikarenakan nilai *p-value* setelah lag ke-18 sampai dengan lag-126 kurang dari *alpha* 5%, sehingga dapat disimpulkan bahwa residual sampai dengan lag ke-18 sudah memenuhi asumsi *white noise*, artinya residual sudah memenuhi asumsi identik dan independen. Sedangkan hasil uji asumsi distribusi normal menggunakan pengujian *Kolmogorov-Smirnov* menunjukkan bahwa residual belum memenuhi asumsi distribusi normal dikarenakan diperoleh hasil statistik uji D sebesar 0,091659 dengan nilai *p-value* sebesar <0,0100, nilai tersebut kurang dari *alpha* yang ditentukan sebesar 5%. Model ARIMA(0,1,1)(0,0,1)¹² belum memenuhi asumsi residual *white noise* dan berdistribusi normal, sehingga pemodelan tidak dapat dilakukan.

Selanjutnya model ARIMA dilakukan *differencing* 12 dari data hasil *differencing* 1. Sehingga diperoleh plot ACF dan PACF sebagai berikut.



Gambar 4.9 Plot ACF dan PACF *Differencing* (1,12) Penjualan Sepeda Motor Total Market di Jawa Timur

Pada Gambar 4.9 menunjukkan bahwa plot ACF (*Autocorrelation Function*) mengalami *cut off* pada lag 1 dan 12. Sedangkan plot PACF mengalami *cut off* pada lag 1, 12, 13, dan 25. Model yang mungkin berdasarkan pola dari plot ACF dan PACF tersebut adalah AR (*Autoregressive*) atau MA (*Moving Average*), sehingga orde model AR atau MA masing-masing adalah ARIMA $([1,13,25],1,0)(1,1,0)^{12}$ atau ARIMA $(0,1,1)(0,1,1)^{12}$.

Pada model ARIMA $([1,13,25],1,0)(1,1,0)^{12}$, diketahui nilai signifikansi parameter ditampilkan pada Tabel 4.16.

Tabel 4.16 Signifikansi Parameter

| Parameter | P-value |
|-------------|---------|
| ϕ_0 | 0,5702 |
| ϕ_1 | <0,0001 |
| ϕ_{13} | 0,1593 |
| ϕ_{25} | 0,5073 |
| Φ_1 | 0,0002 |

Berdasarkan Tabel 4.16, diketahui bahwa parameter ϕ_0 , ϕ_{13} , dan ϕ_{25} , tidak signifikan dikarenakan nilai *p-value* lebih dari nilai *alpha* sebesar 5%, sehingga modelnya menjadi ARIMA(1,1,0)(1,1,0)¹² tanpa menggunakan konstanta. Selanjutnya penaksiran parameter ARIMA(1,1,0)(1,1,0)¹² sebagai berikut.

Tabel 4.17 Signifikansi Parameter Model ARIMA(1,1,0)(1,1,0)¹²

| Parameter | Estimasi | P-value |
|-----------|----------|---------|
| ϕ_1 | -0,45563 | <0,0001 |
| Φ_1 | -0,36207 | 0,0003 |

Parameter pada Tabel 4.17 sudah signifikan, selanjutnya dilakukan pengecekan terhadap asumsi residual yaitu *white noise* dan berdistribusi normal. Pengujian pada Tabel 4.18 merupakan pengujian asumsi residual *white noise*, artinya residual sudah identik dan independen.

Tabel 4.18 Uji Asumsi *White Noise* Model ARIMA(1,1,0)(1,1,0)¹²

| Sampai Lag | <i>Chi-Square</i> | Df | P-value |
|------------|-------------------|-----|---------|
| 6 | 2,94 | 4 | 0,5685 |
| 12 | 6,12 | 10 | 0,8049 |
| 18 | 10,34 | 16 | 0,8482 |
| 24 | 20,21 | 22 | 0,5701 |
| 30 | 22,34 | 28 | 0,7654 |
| 36 | 33,14 | 34 | 0,5097 |
| 42 | 34,85 | 40 | 0,7009 |
| 48 | 43,27 | 46 | 0,5872 |
| 54 | 53,23 | 52 | 0,4266 |
| 60 | 55,11 | 58 | 0,5833 |
| 66 | 57,87 | 64 | 0,6917 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| 102 | 91,91 | 100 | 0,7056 |
| 108 | 100,19 | 106 | 0,6407 |
| 114 | 105,79 | 112 | 0,6472 |

Berdasarkan Tabel 4.18, diketahui bahwa nilai *p-value* sudah melebihi *alpha* 5%, sehingga dapat disimpulkan bahwa residual sudah memenuhi asumsi *white noise*, artinya residual sudah memenuhi asumsi identik dan independen. Sedangkan, berdasarkan hasil uji asumsi distribusi normal menggunakan pengujian *Kolmogorov-Smirnov* menunjukkan bahwa residual telah memenuhi asumsi distribusi normal dikarenakan diperoleh hasil statistik uji D sebesar 0,07184 dengan nilai *p-value* sebesar 0,1346, nilai tersebut lebih dari *alpha* yang ditentukan sebesar 5%. Sehingga model ARIMA(1,1,0)(1,1,0)¹² telah memenuhi asumsi residual *white noise* dan berdistribusi normal. Selanjutnya persamaan model berdasarkan data transformasi $1/\sqrt{Z_t}$ yang dapat digunakan sebagai berikut.

$$(1 - \phi_1 B)(1 - \Phi_1 B^{12})(1 - B)(1 - B^{12})Z_t = a_t$$

$$\begin{aligned} Z_t = & (1 + \phi_1)Z_{t-1} - \phi_1 Z_{t-2} + (1 + \Phi_1)Z_{t-12} \\ & - (1 + \phi_1 + \Phi_1 + \phi_1 \Phi_1)Z_{t-13} + (\phi_1(1 + \Phi_1))Z_{t-14} \\ & - \Phi_1 Z_{t-24} + (\Phi_1(1 + \phi_1))Z_{t-25} - \phi_1 \Phi_1 Z_{t-26} + a_t \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_t = & 0,54437 Z_{t-1} + 0,45563 Z_{t-2} + 0,63793 Z_{t-12} \\ & - 0,34727 Z_{t-13} - 0,29066 Z_{t-14} + 0,36207 Z_{t-24} \\ & - 0,19710 Z_{t-25} - 0,16497 Z_{t-26} + a_t \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil persamaan pemodelan tersebut dapat disimpulkan bahwa peningkatan maupun penurunan penjualan total market sepeda motor di Jawa Timur dipengaruhi oleh penjualan 1,2,12,13, 14, 24, 25, dan 26 bulan sebelumnya.

Kemudian pemodelan model yang kedua yaitu ARIMA(0,1,1)(0,1,1)¹². Hasil penaksiran parameter sebagai berikut.

Tabel 4.19 Signifikansi Parameter

| Parameter | P-value |
|------------|---------|
| θ_0 | 0,3366 |
| θ_1 | <0,0001 |

Tabel 4.19. (Lanjutan)

| Parameter | P-value |
|------------|---------|
| Θ_1 | <0,0001 |

Berdasarkan Tabel 4.19, diketahui bahwa parameter θ_0 tidak signifikan dikarenakan nilai p-value lebih dari nilai α sebesar 5%, sehingga model ARIMA(0,1,1)(0,1,1)¹² tanpa menggunakan konstanta. Selanjutnya penaksiran parameter ARIMA(0,1,1)(0,1,1)¹² tanpa konstanta sebagai berikut.

Tabel 4.20 Signifikansi Parameter Model ARIMA(0,1,1)(0,1,1)¹²

| Parameter | Estimasi | P-value |
|------------|----------|---------|
| θ_1 | 0,45468 | <0,0001 |
| Θ_1 | 0,58673 | <0,0001 |

Parameter pada Tabel 4.20 sudah signifikan, selanjutnya dilakukan pengecekan terhadap asumsi residual yaitu *white noise* dan berdistribusi normal. Pengujian pada Tabel 4.21 merupakan pengujian asumsi residual *white noise* untuk mengetahui residual sudah identik dan independen.

Tabel 4.21 Uji Asumsi *White Noise* Model ARIMA(0,1,1)(0,1,1)¹²

| Sampai Lag | Chi-Square | Df | P-value |
|------------|------------|-----|---------|
| 6 | 2,28 | 4 | 0,6839 |
| 12 | 6,14 | 10 | 0,8034 |
| 18 | 9,33 | 16 | 0,8990 |
| 24 | 12,80 | 22 | 0,9386 |
| 30 | 15,63 | 28 | 0,9710 |
| 36 | 28,51 | 34 | 0,7333 |
| 42 | 30,78 | 40 | 0,8525 |
| 48 | 39,70 | 46 | 0,7320 |
| 54 | 50,27 | 52 | 0,5421 |
| 60 | 55,23 | 58 | 0,5790 |
| 66 | 58,68 | 64 | 0,6645 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| 102 | 95,72 | 100 | 0,6024 |
| 108 | 100,18 | 106 | 0,6409 |
| 114 | 105,05 | 112 | 0,6662 |

Berdasarkan Tabel 4.21, diketahui bahwa residual telah memenuhi asumsi *white noise* dikarenakan nilai *p-value* lebih dari α 5%, sehingga dapat disimpulkan bahwa residual sudah memenuhi asumsi *white noise* identik dan independen. Sedangkan hasil uji asumsi distribusi normal menggunakan pengujian *Kolmogorov-Smirnov* menunjukkan bahwa residual belum memenuhi asumsi distribusi normal dikarenakan diperoleh hasil statistik uji D sebesar 0,101971 dengan nilai *p-value* sebesar $<0,0100$, nilai tersebut kurang dari α yang ditentukan sebesar 5%. Jadi dapat disimpulkan bahwa model ARIMA $(0,1,1)(0,1,1)^{12}$ memenuhi asumsi residual *white noise*, namun tidak berdistribusi normal, sehingga pemodelan perlu ditambahkan *outlier*. Proses pendeteksian *outlier* pada model ARIMA $(0,1,1)(0,1,1)^{12}$ dilakukan secara bertahap (Tabel 4.22) pada *outlier* ke-96.

Tabel 4.22 Proses Pendeteksian *Outlier* Model ARIMA $(0,1,1)(0,1,1)^{12}$

| <i>Outlier</i> Ke- | Statistik Uji <i>K-S</i> | <i>P-value</i> | Keterangan |
|--------------------|--------------------------|----------------|------------|
| 96 | 0,077006 | 0,0827 | Normal |

Model ARIMA $(0,1,1)(0,1,1)^{12}$ sudah memenuhi asumsi residual berdistribusi normal sehingga hasil estimasi parameter dengan memasukkan *outlier* ke dalam model sebagai berikut.

Tabel 4.23 Penaksiran Parameter dan Signifikansi Model ARIMA $(0,1,1)(0,1,1)^{12}$ Setelah Penambahan *Outlier*

| Parameter | Estimasi | <i>P-value</i> |
|-----------------|------------|----------------|
| θ_1 | 0,39237 | $<0,0001$ |
| Θ_1 | 0,60974 | $<0,0001$ |
| $\omega_{A,96}$ | -0,0005864 | 0,0007 |

Berdasarkan Tabel 4.23, diketahui bahwa semua parameter sudah signifikan. Selanjutnya perlu dilakukan pengecekan kembali asumsi residual *white noise* dan berdistribusi normal. Hasil pengujian asumsi residual *white noise* pada Tabel 4.24 sebagai berikut.

Tabel 4.24 Uji Asumsi *White Noise* Model
ARIMA(0,1,1)(0,1,1)¹²

| Sampai Lag | <i>Chi-Square</i> | Df | P-value |
|------------|-------------------|-----|---------|
| 6 | 2,23 | 4 | 0,6929 |
| 12 | 6,41 | 10 | 0,7800 |
| 18 | 8,76 | 16 | 0,9229 |
| 24 | 12,54 | 22 | 0,9453 |
| 30 | 15,31 | 28 | 0,9750 |
| 36 | 24,86 | 34 | 0,8736 |
| 42 | 28,01 | 40 | 0,9232 |
| 48 | 35,52 | 46 | 0,8681 |
| 54 | 40,82 | 52 | 0,8687 |
| 60 | 47,45 | 58 | 0,8372 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| 102 | 93,10 | 100 | 0,6745 |
| 108 | 98,37 | 106 | 0,6884 |
| 114 | 105,65 | 112 | 0,6508 |

Uji asumsi distribusi normal dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* dan uji asumsi *white noise* menunjukkan bahwa residual dari model ARIMA (0,1,1)(0,1,1)¹² telah memenuhi kedua asumsi tersebut. Jadi persamaan dari model ARIMA (0,1,1)(0,1,1)¹² berdasarkan data transformasi $1/\sqrt{Z_t}$ sebagai berikut.

$$(1 - B)(1 - B^{12})Z_t = (1 - \theta_1 B)(1 - \Theta_1 B^{12})a_t$$

$$Z_t = Z_{t-1} + Z_{t-12} - Z_{t-13} - \theta_1 a_{t-1} - \Theta_1 a_{t-12} + \theta_1 \Theta_1 a_{t-12} + \omega_{A,96} I_{A,t}^{96} + a_t$$

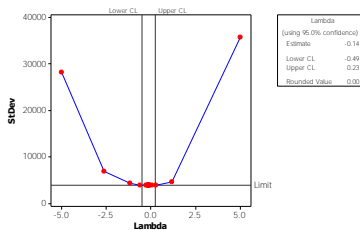
$$Z_t = Z_{t-1} + Z_{t-12} - Z_{t-13} - 0,39237 a_{t-1} - 0,60974 a_{t-12} + 0,23924 a_{t-13} - 0,0005864 I_{A,t}^{96} + a_t$$

Berdasarkan hasil persamaan pemodelan tersebut dapat disimpulkan bahwa peningkatan maupun penurunan penjualan total market sepeda motor di Jawa Timur dipengaruhi oleh

penjualan 1,12 dan 13 bulan sebelumnya dan nilai residual pada 1, 12, dan 13 bulan sebelumnya.

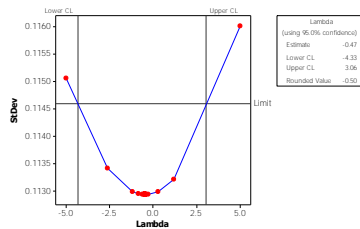
4.2.1.2 Total Penjualan Sepeda Motor “X”

Tahapan awal untuk melakukan identifikasi model sepeda motor total penjualan sepeda motor “X”, yaitu mengetahui kestasioneran dalam *mean* dan *varians*. Berdasarkan plot pada Gambar 4.3, dapat diketahui bahwa data total penjualan sepeda motor “X” di Jawa Timur mengindikasikan pola data yang tidak stasioner dalam *varians*. Indikasi ketidakstasioneran data dalam *varians* juga dapat dilihat dari nilai λ (lambda) pada transformasi *Box-Cox* pada Gambar 4.10 sebagai berikut.



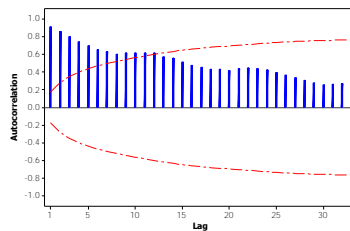
Gambar 4.10 Transformasi *Box-Cox* Data Penjualan Sepeda Motor “X” di Jawa Timur

Hasil transformasi *Box-Cox* diperoleh nilai λ (lambda) sebesar 0,00. Nilai λ (lambda) tersebut kurang dari 1 (satu), sehingga dapat disimpulkan bahwa data total penjualan sepeda motor “X” di Jawa Timur belum stasioner dalam *varians*. Oleh karena itu, perlu dilakukan transformasi untuk mengatasi hal tersebut. Dikarenakan nilai λ (lambda) sebesar 0,00, maka dilakukan transformasi terhadap Z_t (data total penjualan sepeda motor “X” dengan transformasi $\ln Z_t$). Hasil dari transformasi $\ln Z_t$ pada Gambar 4.11 sebagai berikut.



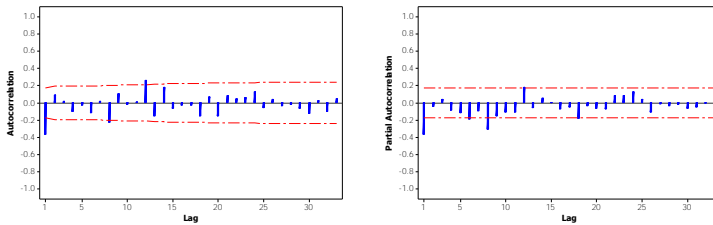
Gambar 4.11 Transformasi $\ln Z_t$ Data Penjualan Sepeda Motor “X” di Jawa Timur

Hasil transformasi $\ln Z_t$, diketahui nilai dari λ (lambda) sebesar -0,50 dengan batas bawah sebesar -4,33 dan batas atas sebesar 3,06. Hasil tersebut menunjukkan bahwa data total penjualan sepeda motor “X” di Jawa Timur sudah stasioner dalam varians, dikarenakan nilai batas atas yang sudah lebih dari 1 (satu). Selanjutnya untuk mengetahui kestasioneran dalam *mean* dapat diketahui dari plot ACF pada Gambar 4.12 berikut.



Gambar 4.12 Plot ACF Data Penjualan Sepeda Motor “X” di Jawa Timur

Berdasarkan Gambar 4.12, dilihat dari pola plot ACF diketahui bahwa gambar tersebut menunjukkan adanya pola menurun yang lambat, sehingga dapat dikatakan bahwa data tidak stasioner dalam *mean*. Oleh karena itu, perlu dilakukan *differencing*, sehingga diperoleh plot ACF (*Autocorrelation Function*) dan PACF (*Partial Autocorrelation Function*) sebagai berikut.



Gambar 4.13 Plot ACF dan PACF *Differencing* Penjualan Sepeda Motor “X” di Jawa Timur

Berdasarkan Gambar 4.13, diketahui bahwa ACF (*Autocorrelation Function*) mengalami *cut off* pada lag 1, 8, dan 12. Sedangkan plot PACF mengalami *cut off* pada lag 1, 6, 8, dan 12. Model yang mungkin berdasarkan pola dari plot ACF dan PACF tersebut adalah AR (*Autoregressive*) atau MA (*Moving Average*), sehingga dugaan orde model AR atau MA masing-masing adalah ARIMA $([1,6,8],1,0)(1,0,0)^{12}$ atau ARIMA $(0,1,[1,8])(0,0,1)^{12}$.

Pada model ARIMA $([1,6,8],1,0)(1,0,0)^{12}$, diketahui nilai signifikansi parameter ditampilkan pada Tabel 4.25.

Tabel 4.25 Signifikansi Parameter Model ARIMA $([1,6,8],1,0)(1,0,0)^{12}$

| Parameter | P-value |
|-----------|---------|
| ϕ_0 | 0,2820 |
| ϕ_1 | <0,0001 |
| ϕ_6 | 0,4757 |
| ϕ_8 | 0,0235 |
| Φ_1 | 0,0053 |

Berdasarkan Tabel 4.25, diketahui bahwa parameter ϕ_0 dan ϕ_6 tidak signifikan dikarenakan nilai p-value lebih dari nilai *alpha* sebesar 5%, sehingga dilakukan eliminasi dari nilai signifikansi terbesar, maka signifikansi parameter yang sudah

sesuai dengan nilai *p-value* kurang dari *alpha* sebesar 5% sebagai berikut.

Tabel 4.26 Signifikansi Parameter

| Parameter | P-value |
|-----------|---------|
| ϕ_1 | <0,0001 |
| ϕ_8 | 0,0263 |
| Φ_1 | 0,0020 |

Berdasarkan Tabel 4.26, diketahui bahwa parameter ϕ_1 , ϕ_8 , dan Φ_1 sudah signifikan pada *alpha* 5%, sehingga model dari data total penjualan sepeda motor “X” di Jawa Timur yaitu ARIMA([1,8],1,0)(1,0,0)¹² tanpa konstanta. Selanjutnya dilakukan pengujian asumsi residual *white noise*, ditunjukkan pada Tabel 4.27 sebagai berikut.

Tabel 4.27 Uji Asumsi *White Noise* Model ARIMA([1,8],1,0)(1,0,0)¹²

| Sampai Lag | Chi-Square | Df | P-value |
|------------|------------|-----|---------|
| 6 | 3,76 | 3 | 0,2885 |
| 12 | 7,63 | 9 | 0,5723 |
| 18 | 16,33 | 15 | 0,3605 |
| 24 | 23,28 | 21 | 0,3294 |
| 30 | 27,56 | 27 | 0,4338 |
| 36 | 36,91 | 33 | 0,2928 |
| 42 | 45,51 | 39 | 0,2194 |
| 48 | 53,30 | 45 | 0,1852 |
| 54 | 63,59 | 51 | 0,1109 |
| 60 | 70,73 | 57 | 0,1045 |
| 66 | 73,29 | 63 | 0,1762 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| 102 | 113,05 | 99 | 0,1582 |
| 108 | 117,94 | 105 | 0,1829 |
| 114 | 119,36 | 111 | 0,2769 |
| 120 | 126,36 | 117 | 0,2612 |
| 126 | 133,66 | 123 | 0,2410 |

Tabel 4.27 menunjukkan bahwa model $ARIMA([1,8],1,0)(1,0,0)^{12}$ sudah memenuhi asumsi residual *white noise*. Oleh karena itu, dilanjutkan untuk melakukan pengecekan residual berdistribusi normal. Hasil pengujian dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* diperoleh hasil nilai D sebesar 0,111072 dengan *p-value* kurang dari 0,0100. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa residual belum memenuhi asumsi berdistribusi normal, sehingga perlu ditambahkan *outlier*. Tahapan penambahan *outlier* ditampilkan pada Tabel 4.28 sebagai berikut.

Tabel 4.28 Proses Pendeteksian *Outlier* Model $ARIMA([1,8],1,0)(1,0,0)^{12}$

| <i>Outlier</i> Ke- | Statistik Uji <i>K-S</i> | <i>P-value</i> | Keterangan |
|--------------------|--------------------------|----------------|--------------|
| 69 | 0,079481 | 0,0417 | Tidak Normal |
| 96 | 0,061857 | >0,1500 | Normal |

Proses pendeteksian *outlier* pada Tabel 4.28, sehingga model $ARIMA([1,8],1,0)(1,0,0)^{12}$ sudah memenuhi asumsi residual berdistribusi normal. Hasil estimasi parameter dengan memasukkan *outlier* ke dalam model ditampilkan pada Tabel 4.29 sebagai berikut.

Tabel 4.29 Penaksiran Parameter dan Signifikansi Model $ARIMA([1,8],1,0)(1,0,0)^{12}$ Setelah Penambahan *Outlier*

| Parameter | Estimasi | <i>P-value</i> |
|-----------------|----------|----------------|
| ϕ_1 | -0,37995 | <0,0001 |
| ϕ_8 | -0,25573 | 0,0028 |
| Φ_1 | 0,29509 | 0,0013 |
| $\omega_{A,69}$ | 0,35787 | 0,0008 |
| $\omega_{A,96}$ | 0,34414 | 0,0011 |

Berdasarkan Tabel 4.29, diketahui bahwa semua parameter sudah signifikan. Selanjutnya perlu dilakukan pengecekan kembali asumsi residual *white noise* dan berdistribusi

normal. Hasil pengujian asumsi residual *white noise* pada Tabel 4.30 sebagai berikut.

Tabel 4.30 Uji Asumsi *White Noise* Model ARIMA([1,8],1,0)(1,0,0)¹²
Setelah Penambahan *Outlier*

| Sampai Lag | <i>Chi-Square</i> | df | P-value |
|------------|-------------------|-----|---------|
| 6 | 6,77 | 3 | 0,0795 |
| 12 | 8,09 | 9 | 0,5246 |
| 18 | 18,99 | 15 | 0,2144 |
| 24 | 23,36 | 21 | 0,3252 |
| 30 | 27,90 | 27 | 0,4163 |
| 36 | 37,50 | 33 | 0,2702 |
| 42 | 41,29 | 39 | 0,3710 |
| 48 | 53,34 | 45 | 0,1841 |
| 54 | 58,25 | 51 | 0,2262 |
| 60 | 66,18 | 57 | 0,1896 |
| 66 | 67,56 | 63 | 0,3243 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| 102 | 118,14 | 99 | 0,0921 |
| 108 | 124,11 | 105 | 0,0983 |
| 114 | 126,23 | 111 | 0,1531 |
| 120 | 135,27 | 117 | 0,1189 |
| 126 | 144,51 | 123 | 0,0900 |

Berdasarkan Tabel 4.30, diketahui bahwa nilai *p-value* sudah melebihi *alpha* 5%, sehingga dapat disimpulkan bahwa residual sudah memenuhi asumsi *white noise*, artinya residual sudah memenuhi asumsi identik dan independen. Sedangkan uji asumsi residual berdistribusi normal menggunakan pengujian *Kolmogorov-Smirnov* menunjukkan bahwa residual sudah memenuhi asumsi distribusi normal dikarenakan diperoleh hasil statistik uji D sebesar 0,061857 dengan nilai *p-value* lebih dari 0,1500, nilai tersebut lebih dari *alpha* yang ditentukan sebesar 5%. Asumsi residual *white noise* dan berdistribusi normal telah terpenuhi, selanjutnya persamaan model berdasarkan data transformasi $\ln Z_t$ sebagai berikut.

$$(1 - \phi_1 B - \phi_1 B^8)(1 - \Phi_1 B^{12})(1 - B)Z_t = a_t$$

$$Z_t = (1 + \phi_1)Z_{t-1} - \phi_1 Z_{t-2} + \phi_8 Z_{t-8} - \phi_8 Z_{t-9} + \Phi_1 Z_{t-12} \\ - (\Phi_1 (1 + \phi_1)) Z_{t-13} + \phi_1 \Phi_1 Z_{t-14} - \phi_8 \Phi_1 Z_{t-20} \\ + \phi_8 \Phi_1 Z_{t-21} + \omega_{A,69} I_{A,t}^{69} + \omega_{A,96} I_{A,t}^{96} + a_t$$

$$Z_t = 0,62005 Z_{t-1} + 0,37995 Z_{t-2} - 0,25573 Z_{t-8} \\ + 0,25573 Z_{t-9} + 0,29509 Z_{t-12} - 0,18297 Z_{t-13} \\ - 0,11212 Z_{t-14} + 0,07546 Z_{t-20} - 0,07546 Z_{t-21} \\ + 0,35787 I_{A,t}^{69} + 0,34414 I_{A,t}^{96} + a_t$$

Persamaan model ARIMA([1,8],1,0)(1,0,0)¹², dapat diartikan bahwa penurunan maupun peningkatan penjualan sepeda motor “X” di Jawa Timur dipengaruhi oleh 1, 2, 8, 9, 12, 13, 14, 20, dan 21 bulan sebelumnya.

Kemudian untuk model yang kedua yaitu ARIMA ARIMA(0,1,[1,8])(0,0,1)¹². Hasil penaksiran parameter tanpa menggunakan konstanta sebagai berikut.

Tabel 4.31 Signifikansi Parameter Model ARIMA(0,1,[1,8])(0,0,1)¹²

| Parameter | Estimasi | P-value |
|------------|----------|---------|
| θ_1 | 0,39237 | <0,0001 |
| θ_8 | 0,23773 | 0,0039 |
| Θ_1 | -0,25531 | 0,0058 |

Parameter pada Tabel 4.31 sudah signifikan, selanjutnya dilakukan pengecekan terhadap asumsi residual yaitu *white noise* dan berdistribusi normal. Pengujian pada Tabel 4.32 merupakan pengujian asumsi residual *white noise* untuk mengetahui residual sudah identik dan independen.

Tabel 4.32 Uji Asumsi *White Noise* Model ARIMA(0,1,[1,8])(0,0,1)¹²

| Sampai Lag | Chi-Square | df | P-value |
|------------|------------|----|---------|
| 6 | 3,62 | 3 | 0,3053 |
| 12 | 9,49 | 9 | 0,3934 |
| 18 | 19,72 | 15 | 0,1831 |
| 24 | 30,15 | 21 | 0,0890 |
| 30 | 34,09 | 27 | 0,1635 |

Tabel 4.32. (Lanjutan)

| Sampai Lag | <i>Chi-Square</i> | df | P-value |
|------------|-------------------|-----|---------|
| 36 | 46,13 | 33 | 0,0641 |
| 42 | 57,18 | 39 | 0,0302 |
| 48 | 67,38 | 45 | 0,0170 |
| 54 | 77,28 | 51 | 0,0102 |
| 60 | 88,33 | 57 | 0,0049 |
| 66 | 90,99 | 63 | 0,0121 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| 102 | 130,77 | 99 | 0,0179 |
| 108 | 135,18 | 105 | 0,0252 |
| 114 | 135,93 | 111 | 0,0541 |
| 120 | 141,21 | 117 | 0,0632 |
| 126 | 146,41 | 123 | 0,0737 |

Tabel 4.32 menunjukkan bahwa model $ARIMA(0,1,[1,8])(0,0,1)^{12}$ sudah memenuhi asumsi residual *white noise*. Oleh karena itu, dilanjutkan untuk melakukan pengecekan residual berdistribusi normal. Hasil pengujian dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* diperoleh hasil nilai D sebesar 0,10585 dengan *p*-value kurang dari 0,0100. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa residual belum memenuhi asumsi berdistribusi normal, sehingga perlu ditambahkan *outlier*. Tahapan penambahan *outlier* ditampilkan pada Tabel 4.33 sebagai berikut.

Tabel 4.33 Proses Pendeteksian *Outlier* Model $ARIMA(0,1,[1,8])(0,0,1)^{12}$

| <i>Outlier</i> Ke- | Statistik Uji <i>K-S</i> | P-value | Keterangan |
|--------------------|--------------------------|---------|--------------|
| 47 | 0,095897 | <0,0100 | Tidak Normal |
| 69 | 0,08134 | 0,0328 | Tidak Normal |
| 96 | 0,070463 | 0,1091 | Normal |

Proses pendeteksian *outlier* pada Tabel 4.33, sehingga model $ARIMA(0,1,[1,8])(0,0,1)^{12}$ sudah memenuhi asumsi residual berdistribusi normal. Hasil estimasi parameter dengan memasukkan *outlier* ke dalam model ditampilkan pada Tabel 4.34 sebagai berikut.

Tabel 4.34 Penaksiran Parameter dan Signifikansi Model ARIMA (0,1,[1,8]) (0,0,1)¹² Setelah Penambahan *Outlier*

| Parameter | Estimasi | P-value |
|-----------------|----------|---------|
| ϕ_1 | 0,30514 | 0,0003 |
| ϕ_8 | 0,29446 | 0,0006 |
| Θ_1 | -0,29837 | 0,0019 |
| $\omega_{A,47}$ | 0,31094 | 0,0026 |
| $\omega_{A,69}$ | 0,32268 | 0,0017 |
| $\omega_{A,96}$ | 0,35802 | 0,0006 |

Berdasarkan Tabel 4.34, diketahui bahwa semua parameter sudah signifikan. Selanjutnya perlu dilakukan pengecekan kembali asumsi residual *white noise* dan berdistribusi normal. Hasil pengujian asumsi residual *white noise* pada Tabel 4.35 sebagai berikut.

Tabel 4.35 Uji Asumsi *White Noise* Model ARIMA(0,1,[1,8])(0,0,1)¹² Setelah Penambahan *Outlier*

| Sampai Lag | <i>Chi-Square</i> | Df | P-value |
|------------|-------------------|-----|---------|
| 6 | 4,25 | 3 | 0,2353 |
| 12 | 8,19 | 9 | 0,5156 |
| 18 | 18,11 | 15 | 0,2571 |
| 24 | 24,92 | 21 | 0,2507 |
| 30 | 30,35 | 27 | 0,2987 |
| 36 | 36,89 | 33 | 0,2938 |
| 42 | 38,74 | 39 | 0,4816 |
| 48 | 49,39 | 45 | 0,3022 |
| 54 | 53,55 | 51 | 0,3765 |
| 60 | 61,21 | 57 | 0,3274 |
| 66 | 61,76 | 63 | 0,5204 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| 102 | 108,25 | 99 | 0,2467 |
| 108 | 114,52 | 105 | 0,2472 |
| 114 | 115,61 | 111 | 0,3631 |

Tabel 4.35. (Lanjutan)

| Sampai Lag | <i>Chi-Square</i> | df | P-value |
|------------|-------------------|-----|---------|
| 120 | 123,06 | 117 | 0,3326 |
| 126 | 130,07 | 123 | 0,3140 |

Berdasarkan Tabel 4.35, diketahui bahwa nilai *p-value* sudah melebihi *alpha* 5%, sehingga dapat disimpulkan bahwa residual sudah memenuhi asumsi *white noise*, artinya residual sudah memenuhi asumsi identik dan independen. Sedangkan uji asumsi residual berdistribusi normal menggunakan pengujian *Kolmogorov-Smirnov* menunjukkan bahwa residual sudah memenuhi asumsi distribusi normal dikarenakan diperoleh hasil statistik uji D sebesar 0,070463 dengan nilai *p-value* sebesar 0,1091, nilai tersebut lebih besar dari *alpha* yang ditentukan sebesar 5%. Asumsi residual *white noise* dan berdistribusi normal telah terpenuhi, selanjutnya persamaan model berdasarkan data transformasi $\ln Z_t$ sebagai berikut.

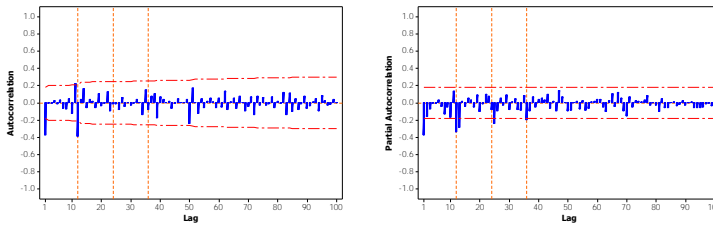
$$(1 - B)Z_t = (1 - \theta_1 B - \theta_8 B^8)(1 - \Theta_1 B^{12})a_t$$

$$Z_t = Z_{t-1} - \theta_1 a_{t-1} - \theta_8 a_{t-8} - \Theta_1 a_{t-12} + \theta_1 \Theta_1 a_{t-13} \\ + \theta_8 \Theta_1 a_{t-20} + \omega_{A,47} I_{A,t}^{47} + \omega_{A,69} I_{A,t}^{69} + \omega_{A,96} I_{A,t}^{96} + a_t$$

$$Z_t = Z_{t-1} - 0,30514 a_{t-1} - 0,29446 a_{t-8} + 0,29837 a_{t-12} \\ - 0,09105 a_{t-13} - 0,08786 a_{t-20} + 0,31094 I_{A,t}^{47} \\ + 0,32268 I_{A,t}^{69} + 0,35802 I_{A,t}^{96} + a_t$$

Persamaan pemodelan tersebut menunjukkan bahwa peningkatan maupun penurunan penjualan sepeda motor “X” di Jawa Timur dipengaruhi oleh penjualan 1 bulan sebelumnya dan nilai residual pada 1, 8, 12, 13 dan 20 bulan sebelumnya.

Kemudian hasil dari *differencing* 1, dilakukan kembali *differencing* 12. Berikut merupakan plot ACF dan PACF dari hasil *differencing* 12.



Gambar 4.14 Plot ACF dan PACF *Differencing* (1,12) Penjualan Sepeda Motor “X” di Jawa Timur

Plot ACF dan PACF pada Gambar 4.14, menunjukkan bahwa plot ACF (*Autocorrelation Function*) mengalami *cut off* pada lag 1, 11 dan 12. Sedangkan plot PACF (*Partial Autocorrelation Function*) mengalami *cut off* pada lag 1, 12, 13, 25, dan 36. Model yang mungkin berdasarkan pola dari plot ACF dan PACF tersebut adalah AR (*Autoregressive*) atau MA (*Moving Average*), sehingga orde model AR atau MA masing-masing adalah ARIMA $([1,13,25,36],1,0)(1,1,0)^{12}$ atau ARIMA(0,1, [1,11]) $(0,1,1)^{12}$.

Pada model ARIMA $([1,13,25,36],1,0)(1,1,0)^{12}$, diketahui nilai signifikansi parameter ditampilkan pada Tabel 4.36.

Tabel 4.36 Signifikansi Parameter

| Parameter | P-value |
|-------------|---------|
| ϕ_0 | 0,7960 |
| ϕ_1 | <0,0001 |
| ϕ_{13} | 0,0686 |
| ϕ_{25} | 0,3248 |
| ϕ_{36} | 0,4231 |
| Φ_1 | <0,0001 |

Berdasarkan Tabel 4.36, diketahui bahwa parameter ϕ_0 , ϕ_{25} dan ϕ_{36} tidak signifikan dikarenakan nilai p-value lebih dari nilai *alpha* sebesar 5%, sehingga modelnya menjadi ARIMA $([1,13],1,0)(1,1,0)^{12}$ tanpa menggunakan konstanta.

Selanjutnya penaksiran parameter ARIMA([1,13],1,0)(1,1,0)¹² sebagai berikut.

Tabel 4.37 Signifikansi Parameter Model ARIMA([1,13],1,0)(1,1,0)¹²

| Parameter | Estimasi | P-value |
|-------------|----------|---------|
| ϕ_1 | -0,41808 | <0,0001 |
| ϕ_{13} | -0,18807 | 0,0422 |
| Φ_1 | -0,50227 | <0,0001 |

Parameter pada Tabel 4.37 sudah signifikan, selanjutnya dilakukan pengecekan terhadap asumsi residual yaitu *white noise* dan berdistribusi normal. Pengujian pada Tabel 4.38 merupakan pengujian asumsi residual *white noise*, artinya residual sudah identik dan independen.

Tabel 4.38 Uji Asumsi *White Noise* Model ARIMA([1,13],1,0)(1,1,0)¹²

| Sampai Lag | Chi-Square | Df | P-value |
|------------|------------|-----|---------|
| 6 | 3,97 | 3 | 0,2650 |
| 12 | 10,34 | 9 | 0,3237 |
| 18 | 13,32 | 15 | 0,5773 |
| 24 | 28,71 | 21 | 0,1211 |
| 30 | 30,27 | 27 | 0,3020 |
| 36 | 37,10 | 33 | 0,2855 |
| 42 | 40,55 | 39 | 0,4018 |
| 48 | 45,70 | 45 | 0,4430 |
| 54 | 56,90 | 51 | 0,2648 |
| 60 | 58,91 | 57 | 0,4054 |
| 66 | 62,88 | 63 | 0,4806 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| 102 | 105,11 | 99 | 0,3181 |
| 108 | 109,04 | 105 | 0,3741 |
| 114 | 118,69 | 111 | 0,2915 |

Berdasarkan Tabel 4.38, diketahui bahwa nilai *p-value* sudah melebihi *alpha* 5%, sehingga dapat disimpulkan bahwa residual sudah memenuhi asumsi *white noise*, artinya residual sudah memenuhi asumsi identik dan independen. Namun,

berdasarkan hasil uji asumsi distribusi normal menggunakan pengujian *Kolmogorov-Smirnov* menunjukkan bahwa residual belum memenuhi asumsi distribusi normal dikarenakan diperoleh hasil statistik uji D sebesar 0,094356 dengan nilai *p-value* kurang dari 0,0100, nilai tersebut kurang dari α yang ditentukan sebesar 5%. Sehingga perlu ditambahkan deteksi *outlier* agar memenuhi asumsi residual berdistribusi normal. Proses pendeteksian *outlier* pada model ARIMA([1,13],1,0)(1,1,0)¹² dilakukan secara bertahap (Tabel 4.39).

Tabel 4.39 Proses Pendeteksian *Outlier* Model
ARIMA([1,13],1,0)(1,1,0)¹²

| <i>Outlier</i> Ke- | Statistik Uji <i>K-S</i> | <i>P-value</i> | Keterangan |
|--------------------|--------------------------|----------------|------------|
| 47 | 0,070589 | >0,1500 | Normal |

Proses pendeteksian *outlier* pada Tabel 4.39, sehingga model ARIMA([1,13],1,0)(1,1,0)¹² sudah memenuhi asumsi residual berdistribusi normal. Hasil estimasi parameter dengan memasukkan *outlier* ke dalam model ditampilkan pada Tabel 4.40 sebagai berikut.

Tabel 4.40 Penaksiran Parameter dan Signifikansi Model ARIMA
([1,13],1,0)(1,1,0)¹² Setelah Penambahan *Outlier*

| Parameter | Estimasi | <i>P-value</i> |
|-----------------|----------|----------------|
| ϕ_1 | -0,40995 | <0,0001 |
| ϕ_{13} | -0,19260 | 0,0406 |
| Φ_1 | -0,57035 | <0,0001 |
| $\omega_{A,47}$ | 0,42114 | <0,0001 |

Berdasarkan Tabel 4.40, diketahui bahwa semua parameter sudah signifikan. Selanjutnya perlu dilakukan kembali pengecekan asumsi residual *white noise* dan berdistribusi normal. Hasil pengujian asumsi residual *white noise* pada Tabel 4.41 sebagai berikut.

Tabel 4.41 Uji Asumsi *White Noise* Model ARIMA([1,13],1,0)(1,1,0)¹²
Setelah Penambahan *Outlier*

| Sampai Lag | <i>Chi-Square</i> | Df | P-value |
|------------|-------------------|-----|---------|
| 6 | 5,34 | 3 | 0,1483 |
| 12 | 11,55 | 9 | 0,2398 |
| 18 | 14,10 | 15 | 0,5176 |
| 24 | 21,84 | 21 | 0,4088 |
| 30 | 22,85 | 27 | 0,6928 |
| 36 | 30,19 | 33 | 0,6077 |
| 42 | 36,02 | 39 | 0,6066 |
| 48 | 43,37 | 45 | 0,5260 |
| 54 | 47,72 | 51 | 0,6049 |
| 60 | 48,53 | 57 | 0,7803 |
| 66 | 54,66 | 63 | 0,7637 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| 102 | 95,52 | 99 | 0,5802 |
| 108 | 99,89 | 105 | 0,6227 |
| 114 | 111,65 | 111 | 0,4649 |

Berdasarkan Tabel 4.41, diketahui bahwa nilai *p-value* sudah melebihi *alpha* 5%, sehingga dapat disimpulkan bahwa residual sudah memenuhi asumsi *white noise*, artinya residual sudah memenuhi asumsi identik dan independen. Sedangkan uji asumsi residual berdistribusi normal menggunakan pengujian *Kolmogorov-Smirnov* menunjukkan bahwa residual sudah memenuhi asumsi distribusi normal dikarenakan diperoleh hasil statistik uji D sebesar 0,070589 dengan nilai *p-value* lebih dari 0,1500, nilai tersebut lebih dari *alpha* yang ditentukan sebesar 5%. Asumsi residual *white noise* dan berdistribusi normal telah terpenuhi, selanjutnya persamaan model berdasarkan data transformasi $\ln Z_t$ sebagai berikut.

$$(1 - \phi_1 B - \phi_{13} B^{13})(1 - \Phi_1 B^{12})(1 - B)(1 - B^{12})Z_t = a_t$$

$$\begin{aligned} Z_t = & (1 + \phi_1 + \phi_{13})Z_{t-1} - (\phi_1 + \phi_{13})Z_{t-2} + (1 + \Phi_1)Z_{t-12} \\ & - (1 + \phi_1 + \phi_{13} + \Phi_1 + \phi_1 \Phi_1 + \phi_{13} \Phi_1)Z_{t-13} \\ & + (\phi_1 + \phi_{13} + \phi_1 \Phi_1 + \phi_{13} \Phi_1)Z_{t-14} - \Phi_1 Z_{t-24} \end{aligned}$$

$$+(\Phi_1(1 + \phi_1 + \phi_{13})) Z_{t-25} - (\Phi_1(\phi_1 + \phi_{13})Z_{t-26} \\ + \omega_{A,47}I_{A,t}^{47} + a_t$$

$$Z_t = 0,39745 Z_{t-1} + 0,60255 Z_{t-2} + 0,42965 Z_{t-12} \\ - 0,17076 Z_{t-13} - 0,25889 Z_{t-14} + 0,57035 Z_{t-24} \\ - 0,22669 Z_{t-25} - 0,04503 Z_{t-26} + 0,42114 I_{A,t}^{47} + a_t$$

Berdasarkan hasil persamaan pemodelan tersebut dapat disimpulkan bahwa peningkatan maupun penurunan penjualan sepeda motor X di Jawa Timur dipengaruhi oleh penjualan 1,2,12,13, 14, 24, 25, dan 26 bulan sebelumnya.

Sedangkan hasil penaksiran parameter dari model ARIMA(0,1,[1,11])(0,1,1)¹² sebagai berikut.

Tabel 4.42 Signifikansi Parameter

| Parameter | P-value |
|---------------|---------|
| θ_0 | 0,6507 |
| θ_1 | <0,0001 |
| θ_{11} | 0,6715 |
| Θ_1 | <0,0001 |

Parameter pada Tabel 4.42 belum signifikan, yaitu θ_0 dan θ_{11} sehingga dilakukan eliminasi terhadap parameter yang tidak signifikan. Model ARIMA yang sudah signifikan yaitu ARIMA(0,1,1)(0,1,1)¹² dengan estimasi parameter pada Tabel 4.43 berikut.

Tabel 4.43 Signifikansi Parameter Model ARIMA(0,1,1)(0,1,1)¹²

| Parameter | Estimasi | P-value |
|------------|----------|---------|
| θ_1 | 0,51760 | <0,0001 |
| Θ_1 | 0,77465 | <0,0001 |

Parameter pada Tabel 4.43 sudah signifikan, selanjutnya dilakukan pengecekan terhadap asumsi residual yaitu *white noise*

dan berdistribusi normal. Pengujian pada Tabel 4.44 merupakan pengujian asumsi residual *white noise*, artinya residual sudah identik dan independen.

Tabel 4.44 Uji Asumsi *White Noise* Model ARIMA(0,1,1)(0,1,1)¹²

| Sampai Lag | <i>Chi-Square</i> | Df | P-value |
|------------|-------------------|-----|---------|
| 6 | 1,03 | 4 | 0,9059 |
| 12 | 10,42 | 10 | 0,4047 |
| 18 | 14,06 | 16 | 0,5939 |
| 24 | 16,88 | 22 | 0,7698 |
| 30 | 19,28 | 28 | 0,8892 |
| 36 | 25,50 | 34 | 0,8529 |
| 42 | 30,35 | 40 | 0,8653 |
| 48 | 34,83 | 46 | 0,8857 |
| 54 | 44,70 | 52 | 0,7538 |
| 60 | 48,19 | 58 | 0,8172 |
| 66 | 50,97 | 64 | 0,8812 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| 102 | 95,13 | 100 | 0,6188 |
| 108 | 97,62 | 106 | 0,7074 |
| 114 | 102,32 | 112 | 0,7328 |

Model ARIMA(0,1, 1)(0,1,1)¹² sudah memenuhi asumsi residual *white noise* (Tabel 4.44). Sedangkan hasil pengujian dengan uji *Kolmogorov-Smirnov*, residual dari ARIMA(0,1,1)(0,1,1)¹² sudah memenuhi asumsi berdistribusi normal dikarenakan diperoleh nilai D sebesar 0,073781 dengan *p-value* sebesar 0,1104. Jadi dapat disimpulkan bahwa model ARIMA(0,1,1)(0,1,1)¹² sudah memenuhi asumsi *white noise* dan berdistribusi normal. Selanjutnya persamaan model berdasarkan data transformasi $\ln Z_t$ sebagai berikut.

$$(1 - B)(1 - B^{12})Z_t = (1 - \theta_1 B)(1 - \Theta_1 B^{12})a_t$$

$$Z_t = Z_{t-1} + Z_{t-12} - Z_{t-13} - \theta_1 a_{t-1} - \Theta_1 a_{t-12} + \theta_1 \Theta_1 a_{t-12} + a_t$$

$$Z_t = Z_{t-1} + Z_{t-12} - Z_{t-13} - 0,51760 a_{t-1} - 0,77465 a_{t-12} + 0,40096 a_{t-13} + a_t$$

Persamaan pemodelan tersebut menunjukkan bahwa peningkatan maupun penurunan penjualan sepeda motor “X” di Jawa Timur dipengaruhi oleh penjualan 1 bulan sebelumnya dan nilai residual pada 1,12, dan 13 bulan sebelumnya.

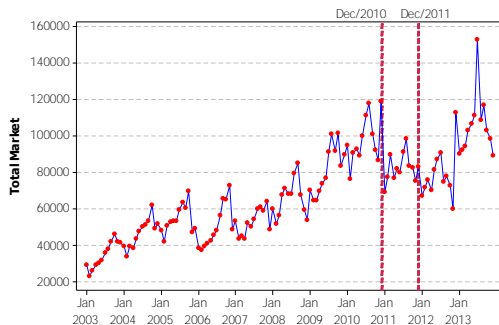
4.2.2 ARIMAX

Analisis pemodelan dengan metode ARIMAX pada data total market dan penjualan sepeda motor “X” sebagai berikut.

4.2.2.1 Total Market

Model penjualan sepeda motor total market di Jawa Timur dipengaruhi adanya Hari Raya Idul Fitri. Gambar 4.1 pada bahasan analisis deskriptif menunjukkan kecenderungan bahwa terjadi kenaikan penjualan sepeda motor sebelum Hari Raya. Selain itu pada Gambar 4.15, data penjualan dibagi menjadi 3(tiga) bagian, yaitu periode Januari 2003-Desember 2010, Januari 2011-Desember 2011, dan Januari 2012-Desember 2013. Plot juga mengindikasikan adanya tren dan seasonal bulanan. Sedangkan pendugaan model variansi kalender dari penjualan total market sepeda motor di Jawa Timur sebagai berikut.

$$Z_t = \delta_1 t + \alpha_1 V_{t-1} + \alpha_2 V_t + \alpha_3 V_{t+1} + \gamma_1 D_1 + \gamma_2 D_2 + \lambda_1 t D_1 + \lambda_2 t D_2 + \beta_1 S_{1,t} + \beta_2 S_{2,t} + \beta_3 S_{3,t} + \beta_4 S_{4,t} + \beta_5 S_{5,t} + \beta_6 S_{6,t} + \beta_7 S_{7,t} + \beta_8 S_{8,t} + \beta_9 S_{9,t} + \beta_{10} S_{10,t} + \beta_{11} S_{11,t} + \beta_{12} S_{12,t}$$



Gambar 4.15 *Time Series Plot* Penjualan Sepeda Motor Total Market dengan Pembagian *Dummy Waktu*

Hasil regresi yaitu estimasi serta signifikansi parameter model variansi kalender penjualan sepeda motor total market sebagai berikut.

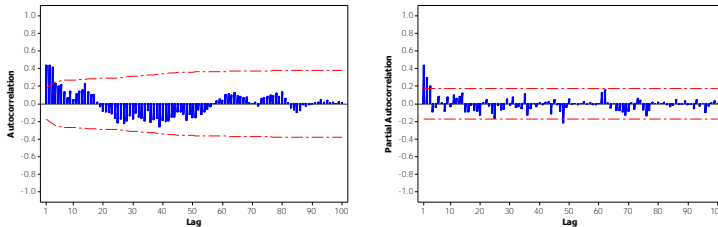
Tabel 4.45 Estimasi Parameter Model Variansi Kalender Total Market Sepeda Motor di Jawa Timur

| Parameter | Estimasi | Std. Error | t-value | p-value |
|-------------|------------|------------|---------|---------|
| δ_1 | 652,77107 | 38,20523 | 17,09 | <0,0001 |
| α_1 | 15.017,0 | 3.828,4 | 3,92 | 0,0002 |
| α_2 | 4.797,4 | 3.883,4 | 1,24 | 0,2193 |
| α_3 | 5.954,3 | 3.828,4 | 1,56 | 0,1227 |
| γ_1 | 30.266,6 | 93.529,9 | 0,32 | 0,7468 |
| γ_2 | -159.204,3 | 37.776,0 | -4,21 | <0,0001 |
| λ_1 | -425,26721 | 911,89666 | -0,47 | 0,6419 |
| λ_2 | 1.193,9 | 314,26848 | 3,80 | 0,0002 |
| β_1 | 25.327,4 | 3.618,6 | 7,00 | <0,0001 |
| β_2 | 20.262,7 | 3.618,7 | 5,60 | <0,0001 |
| β_3 | 24.688,2 | 3.622,0 | 6,82 | <0,0001 |
| β_4 | 25.154,2 | 3.628,5 | 6,93 | <0,0001 |
| β_5 | 27.920,9 | 3.638,3 | 7,67 | <0,0001 |
| β_6 | 29.418,4 | 3.651,4 | 8,06 | <0,0001 |
| β_7 | 33.761,3 | 3.811,8 | 8,86 | <0,0001 |

Tabel 4.45. (Lanjutan)

| Parameter | Estimasi | Std. Error | t-value | p-value |
|--------------|----------|------------|---------|---------|
| β_8 | 32.598,0 | 3.955,2 | 8,24 | <0,0001 |
| β_9 | 28.291,2 | 4.231,0 | 6,69 | <0,0001 |
| β_{10} | 25.964,0 | 4.266,6 | 6,09 | <0,0001 |
| β_{11} | 21.112,3 | 4.142,9 | 5,10 | <0,0001 |
| β_{12} | 26.093,5 | 3.947,4 | 6,61 | <0,0001 |

Parameter pada saat Hari Raya dan setelah Hari Raya Idul Fitri berdasarkan Tabel 4.45 tidak signifikan. Setelah dilakukan eliminasi secara bertahap diperoleh parameter yang signifikan pada α 5% yaitu $\delta_1, \alpha_1, \gamma_2, \lambda_1, \lambda_2, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6, \beta_7, \beta_8, \beta_9, \beta_{10}, \beta_{11}$, dan β_{12} . Berikut merupakan plot ACF dan PACF dari residual (N_t) yang signifikan.

**Gambar 4.16** Plot ACF dan PACF dari Residual (N_t)

Residual dari model variansi kalender penjualan sepeda motor total market belum memenuhi asumsi *white noise* dikarenakan nilai p-value kurang dari α 5% (Tabel 4.46), sehingga memasukkan lag yang signifikan pada model, dan diperoleh hasil yang memenuhi asumsi *white noise*.

Tabel 4.46 Uji Asumsi *White Noise* Model Variansi Kalender Penjualan Sepeda Motor Total Market Jawa Timur

| Sampai Lag | Chi-Square | df | P-value |
|------------|------------|----|---------|
| 6 | 95,96 | 6 | <0,0001 |
| 12 | 107,66 | 12 | <0,0001 |
| 18 | 125,75 | 18 | <0,0001 |

Tabel 4.46. (Lanjutan)

| Sampai Lag | <i>Chi-Square</i> | df | P-value |
|------------|-------------------|-----|---------|
| 24 | 136,86 | 24 | <0,0001 |
| 30 | 173,58 | 30 | <0,0001 |
| 36 | 200,78 | 36 | <0,0001 |
| 42 | 247,77 | 42 | <0,0001 |
| 48 | 270,42 | 48 | <0,0001 |
| 54 | 290,85 | 54 | <0,0001 |
| 60 | 293,44 | 60 | <0,0001 |
| 66 | 310,81 | 66 | <0,0001 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| 102 | 350,90 | 102 | <0,0001 |
| 108 | 351,44 | 108 | <0,0001 |
| 114 | 352,96 | 114 | <0,0001 |
| 120 | 355,44 | 120 | <0,0001 |
| 126 | 357,13 | 126 | <0,0001 |

Pada model variansi kalender penjualan sepeda motor total market di Jawa Timur diperoleh model yang sesuai yaitu model ARIMA $(1,0,0), \delta_1, \alpha_1, \gamma_2, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6, \beta_7, \beta_8, \beta_9, \beta_{10}, \beta_{11}, \beta_{12}$. Selain itu, identifikasi *outlier* terdeteksi 3 (tiga) *outlier* dengan tipe *additive* yaitu *outlier* ke-127, 96, dan 120. Berikut merupakan uji signifikansi parameter dengan penambahan *outlier*.

Tabel 4.47 Estimasi dan Uji Signifikansi Parameter Model Variansi Kalender Total Market Sepeda Motor di Jawa Timur

| Parameter | Estimasi | Std. Error | t-value | p-value |
|------------|-----------|------------|---------|---------|
| ϕ_1 | 0,75739 | 0,06230 | 12,16 | <0,0001 |
| δ_1 | 594,43156 | 66,92086 | 8,88 | <0,0001 |
| α_1 | 6.902,6 | 1.764,8 | 3,91 | 0,0002 |
| γ_2 | -15.224,3 | 5.787,0 | -2,63 | 0,0097 |
| β_1 | 27.040,6 | 4.478,9 | 6,04 | <0,0001 |
| β_2 | 22.131,0 | 4.628,7 | 4,78 | <0,0001 |
| β_3 | 26.733,8 | 4.737,0 | 5,64 | <0,0001 |
| β_4 | 27.394,8 | 4.818,8 | 5,69 | <0,0001 |

Tabel 4.47. (Lanjutan)

| Parameter | Estimasi | Std. Error | t-value | p-value |
|----------------|----------|------------|---------|---------|
| β_5 | 30.370,9 | 4.882,2 | 6,22 | <0,0001 |
| β_6 | 32.089,9 | 4.931,2 | 6,51 | <0,0001 |
| β_7 | 35.591,6 | 5000,2 | 7,12 | <0,0001 |
| β_8 | 38.529,3 | 5000,1 | 7,71 | <0,0001 |
| β_9 | 36.402,7 | 5.018,1 | 7,25 | <0,0001 |
| β_{10} | 34.237,6 | 5000,4 | 6,85 | <0,0001 |
| β_{11} | 27.996,3 | 4.926,7 | 5,68 | <0,0001 |
| β_{12} | 24.272,3 | 4.909,8 | 4,94 | <0,0001 |
| ω_{127} | 36.156,8 | 5.870,7 | 6,16 | <0,0001 |
| ω_{96} | 44.083,1 | 5.690,3 | 7,75 | <0,0001 |
| ω_{120} | 40.590,6 | 5.747,1 | 7,06 | <0,0001 |

Sedangkan hasil uji *white noise* dari residual (N_t) ditampilkan pada Tabel 4.48 berikut.

Tabel 4.48 Uji Asumsi *White Noise* Model Variansi Kalender Penjualan Sepeda Motor Total Market Jawa Timur

| Sampai Lag | Chi-Square | df | P-value |
|------------|------------|-----|---------|
| 6 | 6,54 | 5 | 0,2573 |
| 12 | 11,15 | 11 | 0,4305 |
| 18 | 13,92 | 17 | 0,6725 |
| 24 | 31,03 | 23 | 0,1220 |
| 30 | 41,68 | 29 | 0,0600 |
| 36 | 49,20 | 35 | 0,0562 |
| 42 | 54,24 | 41 | 0,0806 |
| 48 | 58,51 | 47 | 0,1211 |
| 54 | 66,17 | 53 | 0,1057 |
| 60 | 68,62 | 59 | 0,1835 |
| 66 | 72,37 | 65 | 0,2477 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| 102 | 105,98 | 101 | 0,3477 |
| 108 | 106,71 | 107 | 0,4897 |
| 114 | 109,02 | 113 | 0,5885 |
| 120 | 110,28 | 119 | 0,7042 |
| 126 | 111,61 | 125 | 0,7986 |

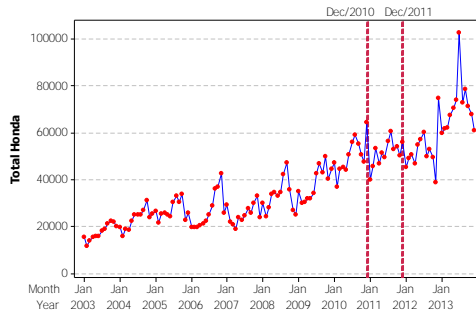
Hasil pemodelan telah memenuhi asumsi *white noise* dikarenakan nilai *p-value* lebih dari *alpha* sebesar 5%. Selain itu, model juga telah memenuhi asumsi berdistribusi normal. Berdasarkan uji *Kolmogorov-Smirnov* diperoleh nilai *D* sebesar 0,038591 dengan *p-value* lebih dari 0,1500. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model telah memenuhi asumsi *white noise* dan berdistribusi normal. Persamaan dari model variansi kalender penjualan sepeda motor total market sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 Z_t = & 594,43156 t + 6.902,6 V_{t-1} - 15.224,3 D_2 + 27.040,6 S_{1,t} \\
 & + 22.131 S_{2,t} + 26.733,8 S_{3,t} + 27.394,8 S_{4,t} + 30.370,9 S_{5,t} \\
 & + 32.089,9 S_{6,t} + 35.591,6 S_{7,t} + 38.529,3 S_{8,t} + 36.402,7 S_{9,t} \\
 & + 34.237,6 S_{10,t} + 27.996,3 S_{11,t} + 24.272,3 S_{12,t} + 36.156,8 I_{A,t}^{127} \\
 & + 44.083,1 I_{A,t}^{96} + 40.590,6 I_{A,t}^{120} + \frac{1}{(1 - 0,75739 B)} a_t
 \end{aligned}$$

Persamaan tersebut menunjukkan bahwa secara umum di Jawa Timur tiap bulannya mengalami pertambahan penjualan sepeda motor sebesar 594 unit. Selain itu, terdapat kecenderungan kenaikan penjualan sebulan sebelum Hari Raya Idul Fitri sebesar 6.903 unit. Sedangkan berdasarkan koefisien bulan terdapat kecenderungan peningkatan penjualan sepeda motor tertinggi, yaitu pada bulan Juli, Agustus, dan September, masing-masing sebesar 35.592 pada bulan Juli, 38.529 pada bulan Agustus, dan 36.401 pada bulan September.

4.2.2.2 Total Penjualan Sepeda Motor “X”

Model penjualan total sepeda motor “X” di Jawa Timur juga diindikasikan dipengaruhi adanya Hari Raya Idul Fitri. Gambar 4.3 pada bahasan analisis deskriptif menunjukkan kecenderungan bahwa terjadi kenaikan penjualan sepeda motor sebelum Hari Raya. Selain itu pada Gambar 4.17, data penjualan dibagi menjadi 3(tiga) bagian, yaitu periode Januari 2003-Desember 2010, Januari 2011-Desember 2011, dan Januari 2012-Desember 2013. Plot juga mengindikasikan adanya tren dan seasonal bulanan.



Gambar 4.17 *Time Series Plot* Penjualan Total Sepeda Motor “X” dengan Pembagian *Dummy Waktu*

Pendugaan model variansi kalender dari penjualan total sepeda motor “X” di Jawa Timur sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 Z_t = & \delta_1 t + \alpha_1 V_{t-1} + \alpha_2 V_t + \alpha_3 V_{t+1} + \gamma_1 D_1 + \gamma_2 D_2 + \lambda_1 t D_1 \\
 & + \lambda_2 t D_2 + \beta_1 S_{1,t} + \beta_2 S_{2,t} + \beta_3 S_{3,t} + \beta_4 S_{4,t} + \beta_5 S_{5,t} \\
 & + \beta_6 S_{6,t} + \beta_7 S_{7,t} + \beta_8 S_{8,t} + \beta_9 S_{9,t} + \beta_{10} S_{10,t} + \beta_{11} S_{11,t} \\
 & + \beta_{12} S_{12,t}
 \end{aligned}$$

Hasil regresi yaitu estimasi serta signifikansi parameter model variansi kalender penjualan total sepeda motor “X” sebagai berikut.

Tabel 4.49 Estimasi Parameter Model Variansi Kalender Total Sepeda Motor “X” di Jawa Timur

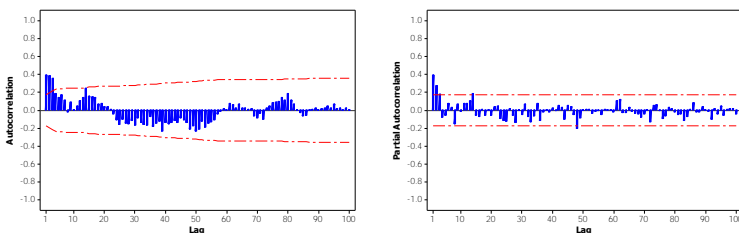
| Parameter | Estimasi | Std. Error | t-value | p-value |
|-------------|------------|------------|---------|---------|
| δ_1 | 321,84536 | 24,01528 | 13,40 | <0,0001 |
| α_1 | 8.229,3 | 2.406,5 | 3,42 | 0,0009 |
| α_2 | 3.189,4 | 2.441,1 | 1,31 | 0,1940 |
| α_3 | 3.866,2 | 2.406,5 | 1,61 | 0,1110 |
| γ_1 | -39.859,1 | 58.791,6 | -0,68 | 0,4992 |
| γ_2 | -107.866,6 | 23.745,5 | -4,54 | <0,0001 |
| λ_1 | 428,06344 | 573,20567 | 0,75 | 0,4568 |

Tabel 4.49. (Lanjutan)

| Parameter | Estimasi | Std. Error | t-value | p-value |
|--------------|------------|------------|---------|---------|
| γ_2 | -107.866,6 | 23.745,5 | -4,54 | <0,0001 |
| λ_1 | 428,06344 | 573,20567 | 0,75 | 0,4568 |
| λ_2 | 965,00544 | 197.54484 | 4,88 | <0,0001 |
| β_1 | 13.138,9 | 2.274,6 | 5,78 | <0,0001 |
| β_2 | 9.902,1 | 2.274,6 | 4,35 | <0,0001 |
| β_3 | 12.081,6 | 2.276,7 | 5,31 | <0,0001 |
| β_4 | 11.800,0 | 2.280,8 | 5,17 | <0,0001 |
| β_5 | 13.509,8 | 2.287,0 | 5,91 | <0,0001 |
| β_6 | 14.106,4 | 2.295,2 | 6,15 | <0,0001 |
| β_7 | 17.410,3 | 2.396,0 | 7,27 | <0,0001 |
| β_8 | 15.862,3 | 2.486,2 | 6,38 | <0,0001 |
| β_9 | 14.256,8 | 2.659,5 | 5,36 | <0,0001 |
| β_{10} | 13.290,9 | 2.682,0 | 4,96 | <0,0001 |
| β_{11} | 10.197,7 | 2.604,1 | 3,92 | 0,0002 |
| β_{12} | 13.362,4 | 2.481,3 | 5,39 | <0,0001 |

Parameter pada saat Hari Raya dan setelah Hari Raya Idul Fitri berdasarkan Tabel 4.49 tidak signifikan. Setelah dilakukan eliminasi secara bertahap diperoleh parameter yang signifikan pada α 5% yaitu $\delta_1, \alpha_1, \gamma_2, \lambda_2, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6, \beta_7, \beta_8,$

$\beta_9, \beta_{10}, \beta_{11},$ dan β_{12} . Berikut merupakan plot ACF dan PACF dari residual (N_t) yang signifikan.

**Gambar 4.18** Plot ACF dan PACF dari Residual (N_t)

Residual dari model variansi kalender penjualan total sepeda motor “X” belum memenuhi asumsi *white noise* dikarenakan nilai *p-value* kurang dari *alpha* 5% (Tabel 4.50), sehingga memasukkan lag yang signifikan pada model, dan diperoleh hasil yang memenuhi asumsi *white noise*.

Tabel 4.50 Uji Asumsi *White Noise* Model Variansi Kalender Penjualan Total Sepeda Motor “X” Jawa Timur

| Sampai Lag | <i>Chi-Square</i> | Df | P-value |
|------------|-------------------|-----|---------|
| 6 | 71,45 | 6 | <0,0001 |
| 12 | 76,54 | 12 | <0,0001 |
| 18 | 100,20 | 18 | <0,0001 |
| 24 | 103,86 | 24 | <0,0001 |
| 30 | 124,08 | 30 | <0,0001 |
| 36 | 144,75 | 36 | <0,0001 |
| 42 | 173,63 | 42 | <0,0001 |
| 48 | 196,69 | 48 | <0,0001 |
| 54 | 240,10 | 54 | <0,0001 |
| 60 | 247,02 | 60 | <0,0001 |
| 66 | 251,38 | 66 | <0,0001 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| 102 | 305,25 | 102 | <0,0001 |
| 108 | 305,54 | 108 | <0,0001 |
| 114 | 308,03 | 114 | <0,0001 |
| 120 | 309,86 | 120 | <0,0001 |
| 126 | 312,60 | 126 | <0,0001 |

Pada model variansi kalender penjualan total sepeda motor “X” di Jawa Timur diperoleh model yang sesuai yaitu model ARIMA $(1,0,0), \delta_1, \alpha_1, \gamma_2, \lambda_2, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6, \beta_7, \beta_8, \beta_9, \beta_{10}, \beta_{11}, \beta_{12}$. Selain itu, identifikasi *outlier* terdeteksi 2 (dua) *outlier* dengan tipe *additive* yaitu *outlier* ke-127 dan 96. Berikut merupakan uji signifikansi parameter dengan penambahan *outlier*.

Tabel 4.51 Estimasi dan Uji Signifikansi Parameter Model Variansi Kalender Penjualan Total Sepeda Motor “X” di Jawa Timur

| Parameter | Estimasi | Std. Error | t-value | p-value |
|----------------|-----------|------------|---------|---------|
| ϕ_1 | 0,51698 | 0,08363 | 6,18 | <0,0001 |
| δ_1 | 340,39668 | 31,40704 | 10,84 | <0,0001 |
| α_1 | 3.107,5 | 1.516 | 2,05 | 0,0427 |
| γ_2 | -87.718,1 | 33.020,7 | -2,66 | 0,0090 |
| λ_1 | 766,24693 | 277,42732 | 2,76 | 0,0067 |
| β_1 | 12.270,9 | 2.393,8 | 5,13 | <0,0001 |
| β_2 | 9.274,4 | 2.446,7 | 3,79 | 0,0002 |
| β_3 | 11.605,6 | 2.473,5 | 4,69 | <0,0001 |
| β_4 | 11.430,1 | 2.491,8 | 4,59 | <0,0001 |
| β_5 | 13.222,6 | 2.507,7 | 5,27 | <0,0001 |
| β_6 | 13.890,6 | 2.522,9 | 5,51 | <0,0001 |
| β_7 | 16.241,9 | 2.586,6 | 6,28 | <0,0001 |
| β_8 | 17.580,9 | 2.568 | 6,85 | <0,0001 |
| β_9 | 17.276,6 | 2.599,9 | 6,65 | <0,0001 |
| β_{10} | 16.331,4 | 2.608,8 | 6,26 | <0,0001 |
| β_{11} | 12.297,8 | 2.572,5 | 4,78 | <0,0001 |
| β_{12} | 12.934,3 | 2.575,2 | 5,02 | <0,0001 |
| ω_{127} | 26.578,4 | 5.0002,2 | 5,31 | <0,0001 |
| ω_{96} | 19.885,7 | 4.798,4 | 4,14 | <0,0001 |

Sedangkan hasil uji *white noise* dari residual (N_t) ditampilkan pada Tabel 4.52 berikut.

Tabel 4.52 Uji Asumsi *White Noise* Model Variansi Kalender Penjualan Total Sepeda Motor “X” Jawa Timur

| Sampai Lag | Chi-Square | df | P-value |
|------------|------------|----|---------|
| 6 | 9,07 | 5 | 0,1063 |
| 12 | 15,82 | 11 | 0,1480 |
| 18 | 22,75 | 17 | 0,1576 |
| 24 | 28,00 | 23 | 0,2156 |
| 30 | 32,17 | 29 | 0,3124 |
| 36 | 39,59 | 35 | 0,2724 |

Tabel 4.52. (Lanjutan)

| Sampai Lag | <i>Chi-Square</i> | df | P-value |
|------------|-------------------|-----|---------|
| 42 | 47,88 | 41 | 0,2136 |
| 48 | 54,20 | 47 | 0,2190 |
| 54 | 69,22 | 53 | 0,0666 |
| 60 | 72,22 | 59 | 0,1158 |
| 66 | 77,17 | 65 | 0,1435 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| 102 | 116,58 | 101 | 0,1377 |
| 108 | 117,52 | 107 | 0,2291 |
| 114 | 122,49 | 113 | 0,2552 |
| 120 | 123,50 | 119 | 0,3703 |
| 126 | 124,41 | 125 | 0,4980 |

Hasil pemodelan telah memenuhi asumsi *white noise* dikarenakan nilai *p-value* lebih dari *alpha* sebesar 5%. Selain itu, model juga telah memenuhi asumsi berdistribusi normal. Berdasarkan uji *Kolmogorov-Smirnov* diperoleh nilai D sebesar 0,062322 dengan *p-value* lebih dari 0,1500. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model telah memenuhi asumsi *white noise* dan berdistribusi normal. Persamaan dari model variansi kalender penjualan total sepeda motor “X” sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
Z_t = & 340,39668 t + 3.107,5 V_{t-1} - 87.718 D_2 + 766,24693 t D_2 \\
& + 12.270,9 S_{1,t} + 9.274,4 S_{2,t} + 11.605,6 S_{3,t} + 11.430,1 S_{4,t} \\
& + 13.222,6 S_{5,t} + 13.890,6 S_{6,t} + 16.241,9 S_{7,t} + 17.580,9 S_{8,t} \\
& + 17.276,6 S_{9,t} + 16.331,4 S_{10,t} + 12.297,8 S_{11,t} \\
& + 12.934,3 S_{12,t} + 26.578,4 I_{A,t}^{127} + 19.885,7 I_{A,t}^{96} \\
& + \frac{1}{(1 - 0,51698 B)} a_t
\end{aligned}$$

Persamaan tersebut menunjukkan bahwa secara umum di Jawa Timur sepeda motor “X” tiap bulannya mengalami pertambahan penjualan sebesar 341 unit. Selain itu, terdapat kecenderungan kenaikan penjualan sebulan sebelum Hari Raya Idul Fitri sebesar 3.108 unit. Sedangkan berdasarkan koefisien bulan terdapat kecenderungan peningkatan penjualan sepeda motor tertinggi, yaitu pada bulan Agustus sebesar 17.581 unit.

4.3 Kriteria Keباikan Model dan Peramalan

Pemodelan terhadap data penjualan sepeda motor total market dan total penjualan sepeda motor “X” menggunakan metode ARIMA *Box-Jenkins* dan ARIMAX telah dilakukan. Hasil kebaikan model *out sample* berdasarkan nilai SMAPE. Berikut merupakan hasil kebaikan model tiap variabel.

4.3.1 Total Market

Setelah melakukan pemodelan terhadap data penjualan total market sepeda motor di Jawa Timur, diperoleh model-model dengan kriteria signifikansi parameter terpenuhi, asumsi residual *white noise* dan berdistribusi normal juga telah terpenuhi. Perbandingan model-model berdasarkan kriteria SMAPE ditampilkan pada Tabel 4.53 berikut.

Tabel 4.53 Kriteria Keباikan Model Penjualan Sepeda Motor Total Market Jawa Timur

| Model | <i>Out-Sample</i> (Nilai sMAPE) |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| ARIMA(1,1,0)(1,0,0) ¹² | 12,8697% |
| ARIMA(1,1,0)(1,1,0) ¹² | 11,4259% |
| ARIMA(0,1,1)(0,1,1) ¹² | 3,5314% |
| ARIMAX | 11,5623% |

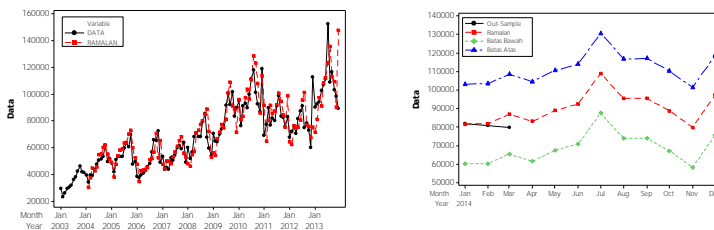
Pemilihan model didasarkan pada model dengan kriteria kebaikan *out-sample* bernilai paling kecil. Tabel 4.53 menunjukkan bahwa model ARIMA(0,1,1)(0,1,1)¹² memiliki nilai kriteria kebaikan *out-sample* berdasarkan nilai SMAPE terkecil yaitu sebesar 3,5314%. Sehingga pemodelan terbaik penjualan sepeda motor total market di Jawa Timur adalah model ARIMA

ARIMA(0,1,1)(0,1,1)¹². Hasil peramalan pada tahun 2014 berdasarkan model ARIMA(0,1,1)(0,1,1)¹² sebagai berikut.

Tabel 4.54 Ramalan Penjualan Sepeda Motor Total
Market Jawa Timur Tahun 2014

| Bulan | Ramalan | Batas Bawah | Batas Atas |
|-----------|-----------|-------------|------------|
| Januari | 81.622 | 60.062 | 103.182 |
| Februari | 81.886 | 60.326 | 103.446 |
| Maret | 86.949 | 65.389 | 108.510 |
| April | 83.029 | 61.468 | 104.589 |
| Mei | 88.889 | 67.328 | 110.449 |
| Juni | 92.428 | 70.867 | 113.988 |
| Juli | 109.029 | 87.469 | 130.590 |
| Agustus | 95.353 | 73.793 | 116.913 |
| September | 95.397 | 73.836 | 116.957 |
| Oktober | 88.673 | 67.113 | 110.233 |
| November | 79.865 | 58.305 | 101.425 |
| Desember | 97.188 | 75.628 | 118.748 |
| Total | 1.080.308 | 821.585 | 1.339.031 |

Sedangkan plot dari data *in-sample* dan *out-sample* dibandingkan dengan nilai ramalan model ARIMA(1,1,0)(1,1,0)¹² ditampilkan pada gambar 4.19 berikut.



Gambar 4.19 Plot *In-sample* dan *Out-Sample* Ramalan Total Market

Penjualan sepeda motor total market pada Gambar 4.19 mengalami kenaikan dan penurunan penjualan. Pada tahun 2014, diperkirakan total penjualan sepeda motor tertinggi yaitu pada bulan Juli dan Desember masing-masing sebesar 109.029 unit dan 97.188 unit.

4.3.2 Total Penjualan Sepeda Motor “X”

Pemodelan terhadap data penjualan total sepeda motor “X” di Jawa Timur, diperoleh model-model dengan kriteria signifikansi parameter, asumsi residual *white noise* dan berdistribusi normal telah terpenuhi. Perbandingan model-model berdasarkan kriteria sMAPE ditampilkan pada Tabel 4.55 berikut.

Tabel 4.55 Kriteria Keباikan Model Penjualan
Total Sepeda Motor “X” Jawa Timur

| Model | <i>Out-Sample</i> (Nilai sMAPE) |
|--|------------------------------------|
| ARIMA([1,8],1,0)(1,0,0) ¹² | 8,8339% |
| ARIMA(0,1, [1,8])(0,0,1) ¹² | 9,0026% |
| ARIMA([1,13],1,0)(1,1,0) ¹² | 3,2002% |
| ARIMA(0,1,1)(0,1,1) ¹² | 9,9516% |
| ARIMAX | 19,97129% |

Pemilihan model didasarkan pada model dengan kriteria kebaikan *out-sample* bernilai paling kecil. Tabel 4.55 menunjukkan bahwa model ARIMA([1,13],1,0)(1,1,0)¹² memiliki nilai kriteria kebaikan *out-sample* berdasarkan nilai sMAPE terkecil yaitu sebesar 3,2002%. Sehingga pemodelan terbaik penjualan total sepeda motor “X” di Jawa Timur adalah model ARIMA([1,13],1,0)(1,1,0)¹². Hasil peramalan pada tahun 2014 berdasarkan model ARIMA([1,13],1,0)(1,1,0)¹² sebagai berikut.

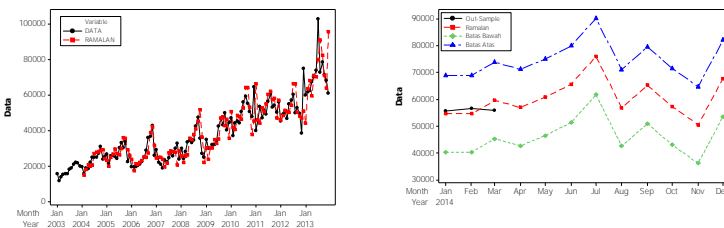
Tabel 4.56 Ramalan Penjualan Total Sepeda Motor “X”
Jawa Timur Tahun 2014

| Bulan | Ramalan | Batas Bawah | Batas Atas |
|-----------|---------|-------------|------------|
| Januari | 54.629 | 40.346 | 68.913 |
| Februari | 54.626 | 40.343 | 68.909 |
| Maret | 59.578 | 45.294 | 73.861 |
| April | 56.998 | 42.715 | 71.282 |
| Mei | 60.773 | 46.489 | 75.056 |
| Juni | 65.684 | 51.400 | 79.967 |
| Juli | 76.010 | 61.727 | 90.294 |
| Agustus | 56.887 | 42.604 | 71.170 |
| September | 65.274 | 50.991 | 79.557 |
| Oktober | 57.292 | 43.009 | 71.576 |

Tabel 4.56. (Lanjutan)

| Bulan | Ramalan | Batas Bawah | Batas Atas |
|----------|---------|-------------|------------|
| November | 50.470 | 36.187 | 64.753 |
| Desember | 67.847 | 53.564 | 82.131 |
| Total | 726.069 | 554.669 | 897.469 |

Sedangkan plot dari data *in-sample* dan *out-sample* dibandingkan dengan nilai ramalan model ARIMA([1,13],1,0) (1,1,0)¹² ditampilkan pada gambar 4.20 berikut.



Gambar 4.20 Plot *In-sample* dan *Out-Sample* Ramalan Total Penjualan Sepeda Motor “X”

Penjualan sepeda motor “X” pada Gambar 4.20 mengalami kenaikan dan penurunan penjualan. Pada tahun 2014, diperkirakan penjualan total sepeda motor “X” tertinggi yaitu pada bulan Juli dan Desember. Pada bulan Juli diperkirakan sebesar 76.010 unit, sedangkan pada bulan Desember diperkirakan 67.847 unit sepeda motor.

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil dari analisis dan pembahasan dapat disimpulkan beberapa poin sebagai berikut.

1. Penjualan sepeda motor, baik total market maupun penjualan sepeda motor “X” di Jawa Timur terus mengalami kenaikan tiap tahunnya. Satu bulan sebelum Hari Raya Idul Fitri, penjualan sepeda motor cenderung mengalami peningkatan yang signifikan. Selain itu, pada bulan-bulan tertentu cenderung mengalami peningkatan penjualan yang cukup tinggi. Pada total market sepeda motor, penjualan di atas rata-rata, yaitu terjadi pada bulan Juli, Agustus, September, dan Oktober. Sedangkan pada total penjualan sepeda motor “X”, pada bulan yang sama, yaitu Juli, Agustus, September, dan Oktober juga mengalami penjualan yang tinggi di atas rata-rata.
2. Hasil pemodelan dengan ARIMAX diketahui bahwa variabel-variabel yang mempengaruhi sebagai berikut.
 - a. Pada penjualan sepeda motor total market diperoleh variabel-variabel yang mempengaruhi yaitu variabel tren, bulan sebelum Hari Raya Idul Fitri, periode 2 (dua), serta bulan Januari sampai dengan Desember.
 - b. Pada penjualan total sepeda motor “X” diperoleh variabel-variabel yang mempengaruhi yaitu variabel tren, bulan sebelum Hari Raya Idul Fitri, periode 2 (dua), tren periode 2 (dua), serta bulan Januari sampai dengan Desember.
3. Hasil identifikasi berdasarkan kriteria kebaikan model yang telah memenuhi *white noise* dan berdistribusi normal terhadap variabel total market dan total penjualan sepeda motor “X” di Jawa Timur sebagai berikut.
 - a. Pada penjualan sepeda motor total market diperoleh nilai peramalan total pada tahun 2014 sebesar $\pm 1.080.308$ unit

sepeda motor. Nilai peramalan pada tahun 2014 sebesar 1.080.308 lebih rendah dibandingkan tahun 2013 sebesar 1.264.274 unit. Sedangkan penjualan tertinggi sepeda motor terjadi pada bulan Juli dan Desember, diperkirakan penjualan pada bulan Juli mencapai 109.029 unit sepeda motor dan pada bulan Desember mencapai 97.188 unit sepeda motor.

- b. Pada total penjualan sepeda motor “X” diperoleh peramalan total penjualan sepeda motor “X” pada tahun 2014 sebesar ± 726.069 . Hasil peramalan pada tahun 2014 sebesar 726.069 unit lebih rendah dibandingkan tahun 2013 sebesar 850.667. Sedangkan penjualan tertinggi sepeda motor “X” terjadi pada bulan Juli dan Desember, diperkirakan penjualan pada bulan Juli mencapai 76.010 unit sepeda motor dan pada bulan Desember mencapai 67.847 unit sepeda motor.

5.2 Saran

Data penjualan sepeda motor total market dan sepeda motor “X” di Jawa Timur memiliki korelasi yang tinggi, sehingga pada penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode peramalan secara *multivariate*. Selain itu, apabila menggunakan metode peramalan *Seasonal ARIMA* perlu mempertimbangkan dengan membandingkan 3 (tiga) model data, yaitu data *subset*, *additive*, dan *multiplicative*.

LAMPIRAN

LAMPIRAN A. Data Total Market Penjualan Sepeda Motor dan Total Penjualan Sepeda Motor “X” di Jawa Timur

| Total Market | | | | | |
|--------------|---------|---------|---------|---------|--------|
| Tanggal | Jumlah | Tanggal | Jumlah | Tanggal | Jumlah |
| Jan-03 | 29.342 | Jan-05 | 48.460 | Jan-07 | 53.470 |
| Feb-03 | 23.203 | Feb-05 | 42.006 | Feb-07 | 43.840 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| Nov-03 | 41.896 | Nov-05 | 47.386 | Nov-07 | 63.938 |
| Dec-03 | 41.508 | Dec-05 | 49.315 | Dec-07 | 48.745 |
| Jan-04 | 39.461 | Jan-06 | 38.642 | Jan-08 | 60.043 |
| Feb-04 | 34.087 | Feb-06 | 37.458 | Feb-08 | 51.738 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| Nov-04 | 49.514 | Nov-06 | 72.609 | Nov-08 | 59.529 |
| Dec-04 | 52.027 | Dec-06 | 49.006 | Dec-08 | 53.959 |
| Jan-09 | 70.538 | Jan-11 | 69.110 | Jan-13 | 90.438 |
| Feb-09 | 64.899 | Feb-11 | 77.332 | Feb-13 | 92.560 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| Nov-09 | 83.380 | Nov-11 | 75.542 | Nov-13 | 98.403 |
| Dec-09 | 89.618 | Dec-11 | 83.074 | Dec-13 | 89.440 |
| Jan-10 | 94.850 | Jan-12 | 67.458 | Jan-14 | 81.964 |
| Feb-10 | 76.349 | Feb-12 | 71.772 | Feb-14 | 80.858 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| Nov-10 | 86.755 | Nov-12 | 60.179 | Nov-14 | * |
| Dec-10 | 119.014 | Dec-12 | 112.969 | Dec-14 | * |

| Total Sepeda Motor “X” | | | | | |
|------------------------|--------|---------|--------|---------|--------|
| Tanggal | Jumlah | Tanggal | Jumlah | Tanggal | Jumlah |
| Jan-03 | 15.602 | Jan-05 | 26.713 | Jan-07 | 29.171 |
| Feb-03 | 11.739 | Feb-05 | 21.396 | Feb-07 | 22.029 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| Nov-03 | 21.826 | Nov-05 | 22.611 | Nov-07 | 32.928 |
| Dec-03 | 20.107 | Dec-05 | 25.941 | Dec-07 | 23.875 |
| Jan-04 | 19.665 | Jan-06 | 19.626 | Jan-08 | 30.043 |
| Feb-04 | 15.646 | Feb-06 | 19.518 | Feb-08 | 24.390 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| Nov-04 | 23.822 | Nov-06 | 42.650 | Nov-08 | 27.052 |
| Dec-04 | 25.222 | Dec-06 | 25.914 | Dec-08 | 24.859 |
| Jan-09 | 34.890 | Jan-11 | 40.121 | Jan-13 | 59.928 |
| Feb-09 | 30.096 | Feb-11 | 45.830 | Feb-13 | 61.700 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| Nov-09 | 40.360 | Nov-11 | 50.452 | Nov-13 | 68.088 |
| Dec-09 | 44.702 | Dec-11 | 56.074 | Dec-13 | 61.095 |
| Jan-10 | 47.181 | Jan-12 | 45.427 | Jan-14 | 55.583 |
| Feb-10 | 37.073 | Feb-12 | 49.244 | Feb-14 | 56.552 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| Nov-10 | 47.739 | Nov-12 | 38.637 | Nov-14 | * |
| Dec-10 | 64.655 | Dec-12 | 74.862 | Dec-14 | * |

LAMPIRAN B. Statistika Deskriptif Total Market Penjualan Sepeda Motor dan Total Penjualan Sepeda Motor “X” di Jawa Timur Tiap Tahun

| Total Market | | | | | |
|--------------|--------|-------|---------|---------|---------|
| Variable | Mean | StDev | Sum | Minimum | Maximum |
| 2003 | 34683 | 7288 | 416194 | 23203 | 46046 |
| 2004 | 46812 | 7888 | 561747 | 34087 | 61882 |
| 2005 | 54226 | 7733 | 650710 | 42006 | 69577 |
| 2006 | 50216 | 12009 | 602595 | 37458 | 72609 |
| 2007 | 53025 | 6932 | 636302 | 43792 | 63938 |
| 2008 | 65819 | 10051 | 789828 | 51738 | 85400 |
| 2009 | 81625 | 13353 | 979497 | 64481 | 101573 |
| 2010 | 97776 | 12841 | 1173314 | 76349 | 119014 |
| 2011 | 82449 | 7862 | 989390 | 69110 | 98629 |
| 2012 | 78757 | 13645 | 945087 | 60179 | 112969 |
| 2013 | 105606 | 17182 | 1267274 | 89440 | 152751 |

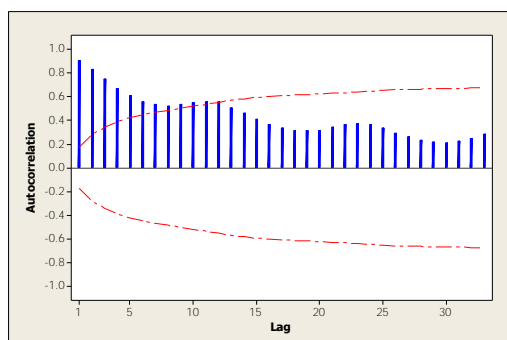
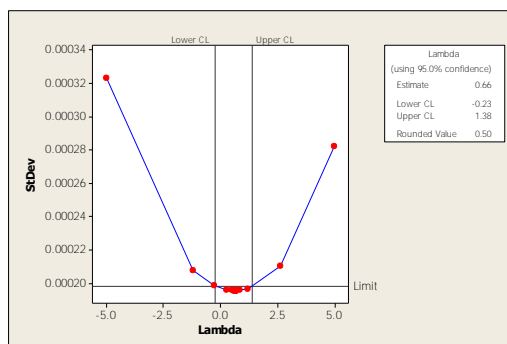
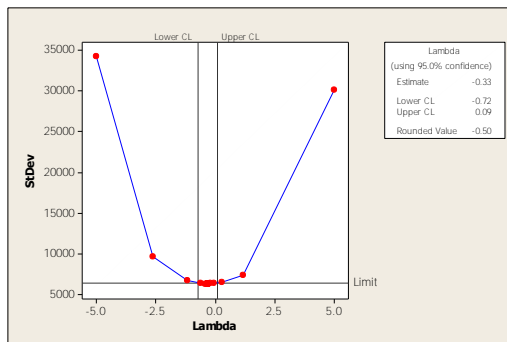
| Total Honda | | | | | |
|-------------|-------|-------|--------|---------|---------|
| Variable | Mean | StDev | Sum | Minimum | Maximum |
| 2003 | 17573 | 3331 | 210873 | 11739 | 22224 |
| 2004 | 23066 | 4257 | 276790 | 15646 | 30991 |
| 2005 | 27102 | 3984 | 325220 | 21396 | 33970 |
| 2006 | 26493 | 7921 | 317919 | 19518 | 42650 |
| 2007 | 25161 | 4088 | 301936 | 18795 | 32928 |
| 2008 | 32995 | 6835 | 395941 | 24390 | 47354 |
| 2009 | 38424 | 6945 | 461092 | 30096 | 49864 |
| 2010 | 50198 | 7572 | 602374 | 37073 | 64655 |
| 2011 | 51524 | 5498 | 618283 | 40121 | 60841 |
| 2012 | 52543 | 9014 | 630516 | 38637 | 74862 |
| 2013 | 70889 | 11599 | 850667 | 59928 | 102719 |

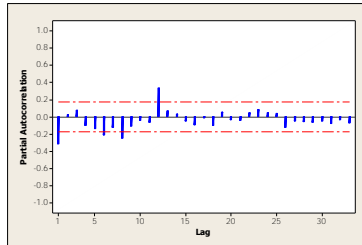
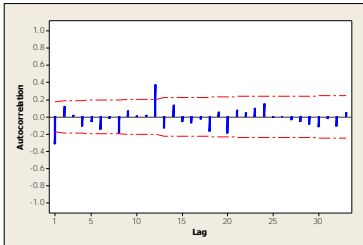
**LAMPIRAN C. Statistika Deskriptif Total Market Penjualan
Sepeda Motor dan Total Penjualan Sepeda
Motor “X” di Jawa Timur Tiap Bulan**

| Total Market | | | | | |
|--------------|-------|-------|------------|---------|---------|
| Variable | Mean | StDev | Variance | Minimum | Maximum |
| JAN | 60165 | 20938 | 438410116 | 29342 | 94850 |
| FEB | 55931 | 21898 | 479515667 | 23203 | 92560 |
| MAR | 61188 | 23575 | 555795351 | 26197 | 94199 |
| APR | 62485 | 23399 | 547506436 | 29435 | 102856 |
| MEI | 66083 | 23378 | 546523336 | 30429 | 106839 |
| JUNI | 68412 | 24968 | 623386774 | 31778 | 111228 |
| JULI | 77681 | 34115 | 1163848403 | 36097 | 152751 |
| AGUST | 77292 | 26036 | 677886583 | 38043 | 117887 |
| SEP | 76370 | 22175 | 491730052 | 42220 | 116778 |
| OKT | 74769 | 18150 | 329438133 | 46046 | 103115 |
| NOV | 67194 | 17836 | 318112438 | 41896 | 98403 |
| DES | 71698 | 28041 | 786323986 | 41508 | 119014 |

| Total Honda | | | | | |
|-------------|-------|-------|-----------|---------|---------|
| Variable | Mean | StDev | Variance | Minimum | Maximum |
| JAN | 33488 | 13618 | 185461837 | 15602 | 59928 |
| FEB | 30787 | 15772 | 248743914 | 11739 | 61700 |
| MAR | 33503 | 16370 | 267984858 | 14044 | 62357 |
| APR | 33758 | 16266 | 264585029 | 15476 | 67402 |
| MEI | 36004 | 17213 | 296270515 | 15802 | 70436 |
| JUNI | 37137 | 18245 | 332865250 | 15805 | 74032 |
| JULI | 43221 | 24601 | 605203715 | 18101 | 102719 |
| AUG | 42331 | 17207 | 296083874 | 19058 | 72812 |
| SEP | 42774 | 16960 | 287638435 | 21089 | 78590 |
| OKT | 42283 | 14153 | 200316432 | 22224 | 71508 |
| NOV | 37833 | 14239 | 202749910 | 21826 | 68088 |
| DES | 40664 | 20108 | 404331398 | 20107 | 74862 |

LAMPIRAN D. ARIMA *Box-Jenkins* Total Market *Differencing* Satu





- Model ARIMA $([1,6,8],1,0)(1,0,0)^{12}$

```

data all;
input TM;
datalines;
0.0058379
0.0065649
0.0061784
0.0058287
0.0057327
0.0056097
0.0052634
0.0051270
0.0048668
.
.
.
0.0025586
0.0030336
0.0029263
0.0031141
0.0031878
0.0033438
;
proc arima data=all out=result1;
identify var=TM(1) nlag=132;
run;
estimate p=(1,6,8)(12);
run;
outlier maxnum=5;
run;
forecast lead=12 out=result2;
run;

```

| Conditional Least Squares Estimation | | | | | |
|--------------------------------------|------------|----------------|---------|----------------|-----|
| Parameter | Estimate | Standard Error | t Value | Approx Pr > t | Lag |
| MU | -0.0000244 | 0.00002235 | -1.09 | 0.2774 | 0 |
| AR1,1 | -0.38366 | 0.08517 | -4.50 | <.0001 | 1 |
| AR1,2 | -0.05468 | 0.08597 | -0.64 | 0.5259 | 6 |
| AR1,3 | -0.11697 | 0.08586 | -1.36 | 0.1755 | 8 |
| AR2,1 | 0.41050 | 0.08504 | 4.83 | <.0001 | 12 |

- ARIMA(1,1,0)(1,0,0)¹²

| Conditional Least Squares Estimation | | | | | |
|---|----------|----------------|----------|----------------|-----|
| Parameter | Estimate | Standard Error | t Value | Approx Pr > t | Lag |
| AR1,1 | -0.37572 | 0.08487 | -4.43 | <.0001 | 1 |
| AR2,1 | 0.44734 | 0.08205 | 5.45 | <.0001 | 12 |
| Variance Estimate | | | 6.293E-8 | | |
| Std Error Estimate | | | 0.000251 | | |
| AIC | | | -1798.39 | | |
| SBC | | | -1792.64 | | |
| Number of Residuals | | | 131 | | |
| * AIC and SBC do not include log determinant. | | | | | |

| to Lag | Chi- Square | DF | P- Value | Autocorrelations | | | | | |
|-----------|----------------|-----|-------------|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0 | 2.75 | 4 | 0.6004 | -0.017 | -0.017 | 0.060 | -0.034 | -0.005 | -0.079 |
| 12 | 8.37 | 10 | 0.5928 | -0.112 | -0.115 | -0.012 | 0.016 | 0.112 | -0.026 |
| 12 | 11.65 | 16 | 0.7676 | 0.005 | 0.121 | -0.035 | 0.030 | -0.015 | -0.069 |
| 24 | 16.33 | 22 | 0.7994 | 0.051 | -0.119 | 0.032 | 0.097 | 0.020 | 0.044 |
| 36 | 22.24 | 28 | 0.7698 | -0.028 | -0.008 | -0.037 | -0.008 | -0.112 | -0.093 |
| 36 | 36.72 | 34 | 0.3695 | -0.050 | -0.010 | -0.071 | 0.004 | 0.272 | 0.015 |
| 42 | 41.90 | 40 | 0.3384 | 0.123 | 0.065 | -0.057 | 0.043 | -0.015 | -0.064 |
| 48 | 51.44 | 46 | 0.2592 | -0.059 | -0.110 | -0.022 | 0.106 | 0.046 | -0.008 |
| 54 | 60.12 | 52 | 0.2054 | 0.072 | -0.117 | 0.035 | -0.020 | -0.138 | -0.003 |
| 60 | 66.13 | 58 | 0.2341 | -0.030 | 0.056 | 0.087 | 0.063 | 0.045 | 0.090 |
| 66 | 69.11 | 64 | 0.3809 | -0.016 | -0.024 | 0.052 | 0.081 | 0.024 | -0.085 |
| 72 | 70.06 | 70 | 0.4488 | -0.023 | 0.051 | 0.051 | 0.024 | 0.018 | -0.038 |
| 78 | 74.16 | 76 | 0.3582 | 0.058 | 0.067 | 0.020 | 0.051 | -0.045 | 0.009 |
| 84 | 79.12 | 82 | 0.5295 | -0.029 | 0.027 | 0.074 | 0.020 | -0.040 | 0.068 |
| 90 | 90.67 | 88 | 0.2482 | -0.145 | 0.076 | -0.071 | 0.075 | -0.022 | -0.104 |
| 96 | 105.72 | 94 | 0.1316 | -0.028 | 0.006 | 0.033 | 0.061 | 0.134 | 0.034 |
| 102 | 113.61 | 100 | 0.1564 | -0.030 | 0.000 | 0.014 | 0.005 | -0.079 | 0.013 |
| 108 | 118.64 | 106 | 0.1092 | 0.049 | 0.025 | 0.053 | 0.029 | -0.002 | -0.018 |
| 114 | 120.76 | 112 | 0.2692 | 0.009 | 0.017 | -0.007 | -0.015 | 0.019 | 0.034 |
| 120 | 139.73 | 118 | 0.0040 | -0.011 | 0.072 | 0.068 | -0.062 | 0.001 | 0.035 |
| 126 | 160.26 | 124 | 0.0157 | 0.012 | -0.037 | -0.009 | -0.025 | -0.074 | -0.002 |

| Tests for Normality | | | | |
|---------------------|---------------|----------|-------------------|---------|
| Test | --Statistic-- | | -----p Value----- | |
| Shapiro-Wilk | W | 0.964375 | Pr < W | 0.0016 |
| Kolmogorov-Smirnov | D | 0.101362 | Pr > D | <0.0100 |
| Cramer-von Mises | W-Sq | 0.192133 | Pr > W-Sq | 0.0068 |
| Anderson-Darling | A-Sq | 1.291974 | Pr > A-Sq | <0.0050 |

- Deteksi *Outlier*

| Outlier Details | | | | |
|-----------------|----------|------------|------------|--------------------|
| Obs | Type | Estimate | Chi-Square | Approx Prob> ChiSq |
| 120 | Shift | -0.0009419 | 30.27 | <.0001 |
| 96 | Additive | -0.0005371 | 13.56 | 0.0002 |
| 35 | Shift | 0.0005324 | 9.77 | 0.0018 |
| 2 | Additive | 0.0004675 | 7.77 | 0.0053 |
| 48 | Shift | 0.0004658 | 7.48 | 0.0062 |

- Penambahan *outlier* ke 96

| Tests for Normality | | | | |
|---------------------|---------------|----------|-------------------|--------|
| Test | --Statistic-- | | -----p Value----- | |
| Shapiro-Wilk | W | 0.970324 | Pr < W | 0.0057 |
| Kolmogorov-Smirnov | D | 0.087352 | Pr > D | 0.0155 |
| Cramer-von Mises | W-Sq | 0.150082 | Pr > W-Sq | 0.0237 |
| Anderson-Darling | A-Sq | 1.032625 | Pr > A-Sq | 0.0099 |

| Outlier Details | | | | |
|-----------------|----------|------------|------------|--------------------|
| Obs | Type | Estimate | Chi-Square | Approx Prob> ChiSq |
| 120 | Shift | -0.0009531 | 28.47 | <.0001 |
| 35 | Shift | 0.0005424 | 9.68 | 0.0019 |
| 48 | Shift | 0.0004761 | 8.11 | 0.0044 |
| 37 | Shift | 0.0004770 | 8.14 | 0.0043 |
| 2 | Additive | 0.0004586 | 9.60 | 0.0027 |

- Penambahan *outlier* ke 2

| Tests for Normality | | | | |
|---------------------|---------------|----------|-------------------|---------|
| Test | --Statistic-- | | -----p Value----- | |
| Shapiro-Wilk | W | 0.97921 | Pr < W | 0.0420 |
| Kolmogorov-Smirnov | D | 0.064885 | Pr > D | >0.1500 |
| Cramer-von Mises | W-Sq | 0.087587 | Pr > W-Sq | 0.1681 |
| Anderson-Darling | A-Sq | 0.608489 | Pr > A-Sq | 0.1135 |

| Yr | Chi | DF | Pr > | Autocorrelations | | | | | |
|-----|--------|----|--------|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Lag | Square | | ChiSq | | | | | | |
| 6 | 3.25 | 4 | 0.5162 | 0.007 | 0.039 | 0.036 | -0.070 | -0.103 | -0.071 |
| 12 | 8.63 | 8 | 0.5688 | -0.093 | -0.154 | 0.007 | 0.006 | 0.072 | -0.008 |
| 18 | 11.75 | 12 | 0.7613 | 0.036 | 0.067 | -0.013 | 0.011 | -0.041 | -0.113 |
| 24 | 16.55 | 16 | 0.7876 | 0.059 | -0.085 | 0.020 | 0.093 | 0.101 | -0.023 |
| 30 | 23.00 | 20 | 0.7200 | 0.017 | -0.028 | -0.006 | -0.160 | -0.072 | -0.073 |
| 36 | 30.05 | 24 | 0.3304 | -0.110 | -0.012 | -0.044 | 0.048 | 0.231 | 0.073 |
| 42 | 43.12 | 28 | 0.3395 | 0.120 | 0.070 | -0.055 | 0.047 | -0.047 | -0.073 |
| 48 | 51.69 | 32 | 0.2614 | -0.075 | -0.090 | 0.038 | 0.156 | 0.040 | 0.023 |
| 54 | 61.44 | 36 | 0.1738 | 0.014 | -0.184 | 0.037 | -0.020 | -0.126 | 0.001 |
| 60 | 69.50 | 40 | 0.1417 | -0.043 | 0.058 | 0.120 | 0.058 | 0.097 | 0.045 |
| 66 | 71.49 | 44 | 0.2433 | 0.010 | -0.019 | -0.039 | -0.017 | -0.015 | -0.087 |
| 72 | 72.14 | 48 | 0.4070 | 0.027 | 0.019 | -0.011 | 0.022 | 0.010 | -0.017 |
| 78 | 74.96 | 52 | 0.3122 | 0.056 | 0.049 | 0.036 | -0.033 | -0.033 | -0.010 |
| 84 | 81.47 | 56 | 0.4956 | -0.059 | 0.091 | 0.053 | 0.045 | -0.010 | 0.043 |
| 90 | 103.00 | 60 | 0.1190 | -0.171 | 0.039 | 0.112 | 0.074 | -0.022 | 0.008 |
| 96 | 110.79 | 64 | 0.1138 | -0.024 | -0.008 | 0.040 | -0.004 | 0.074 | 0.020 |
| 102 | 117.95 | 68 | 0.1171 | -0.006 | 0.007 | 0.022 | 0.030 | -0.000 | 0.036 |
| 108 | 122.51 | 72 | 0.1328 | 0.043 | -0.027 | 0.073 | -0.000 | -0.004 | -0.011 |
| 114 | 123.21 | 76 | 0.2200 | 0.010 | -0.003 | 0.000 | 0.012 | 0.022 | 0.014 |
| 120 | 120.44 | 80 | 0.2943 | 0.000 | 0.067 | -0.004 | 0.004 | 0.019 | 0.030 |
| 126 | 143.94 | 84 | 0.1864 | 0.004 | -0.029 | -0.019 | 0.043 | -0.047 | -0.010 |

| Conditional Least Squares Estimation | | | | | | | |
|---|------------|----------------|---------|----------------|-----|----------|-------|
| Parameter | Estimate | Standard Error | t Value | Approx Pr > t | Lag | Variable | Shift |
| AR1,1 | -0.36176 | 0.08668 | -4.17 | <.0001 | 1 | TM | 0 |
| AR2,1 | 0.44090 | 0.08280 | 5.42 | <.0001 | 12 | TM | 0 |
| MA1,1 | -0.0005392 | 0.0001751 | -3.00 | 0.0025 | 0 | QAG | 0 |
| MA2,1 | 0.0004883 | 0.0001748 | 2.79 | 0.0060 | 0 | QAZ | 0 |
| Variance Estimate | | | | 5.624E-8 | | | |
| Std Error Estimate | | | | 0.000237 | | | |
| AIC | | | | -1811.17 | | | |
| SBC | | | | -1799.67 | | | |
| Number of Residuals | | | | 131 | | | |
| * AIC and SBC do not include log determinant. | | | | | | | |

- Model ARIMA (0,1,1)(0,0,1)¹²

| Conditional Least Squares Estimation | | | | | |
|---|------------|----------------|----------|----------------|-----|
| Parameter | Estimate | Standard Error | t Value | Approx Pr > t | Lag |
| mu | -0.0000220 | 0.00001993 | -1.14 | 0.2553 | 0 |
| MA1,1 | 0.14492 | 0.08569 | 1.68 | 0.0901 | 1 |
| MA2,1 | -0.38920 | 0.08928 | -4.36 | <.0001 | 12 |
| Constant Estimate | | | -0.00002 | | |
| Variance Estimate | | | 6.635E-8 | | |
| Std Error Estimate | | | 0.000258 | | |
| AIC | | | -1790.49 | | |
| SBC | | | -1781.06 | | |
| Number of Residuals | | | 131 | | |
| * AIC and SBC do not include log determinant. | | | | | |

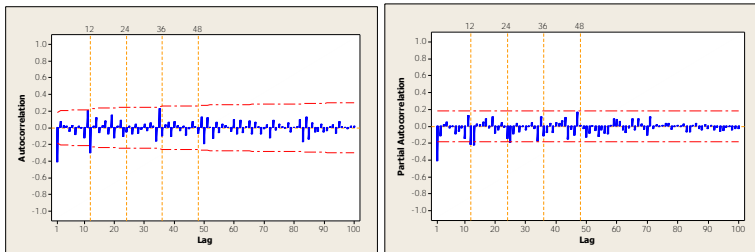
- Tanpa Konstanta

| Conditional Least Squares Estimation | | | | | |
|---|----------|----------------|----------|-----------------|-----|
| Parameter | Estimate | Standard Error | t Value | Approx. Pr > t | Lag |
| MA1,1 | 0.32932 | 0.08584 | 3.84 | 0.0002 | 1 |
| MA2,1 | -0.38934 | 0.08876 | -4.39 | <.0001 | 12 |
| Variance Estimate | | | 6.640E-8 | | |
| Std Error Estimate | | | 0.000258 | | |
| AIC | | | -1791.2 | | |
| SBC | | | -1785.45 | | |
| Number of Residuals | | | 131 | | |
| * AIC and SBC do not include log determinant. | | | | | |

| Time Lag | Chi-Square | DF | Pr > ChiSq | Autocorrelation | | | | | |
|----------|------------|-----|------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0 | 7.39 | 4 | 0.1266 | -0.855 | 0.186 | 0.048 | -0.002 | -0.187 | -0.140 |
| 12 | 24.87 | 10 | 0.0020 | -0.124 | -0.145 | -0.001 | -0.002 | 0.161 | 0.001 |
| 18 | 23.92 | 16 | 0.0952 | 0.068 | 0.131 | -0.049 | 0.043 | -0.095 | -0.140 |
| 24 | 96.08 | 22 | 0.0290 | 0.022 | -0.149 | 0.046 | 0.124 | 0.095 | 0.183 |
| 30 | 45.79 | 28 | 0.0183 | 0.015 | -0.050 | -0.035 | -0.113 | -0.130 | -0.130 |
| 36 | 66.39 | 34 | 0.0007 | -0.094 | -0.042 | 0.035 | 0.016 | 0.114 | 0.095 |
| 42 | 78.53 | 40 | 0.0000 | 0.147 | 0.077 | -0.097 | 0.015 | -0.050 | -0.102 |
| 48 | 84.78 | 46 | 0.0004 | -0.076 | -0.092 | -0.029 | 0.164 | 0.093 | 0.015 |
| 54 | 96.03 | 52 | 0.0002 | 0.096 | -0.108 | 0.026 | -0.049 | -0.164 | -0.021 |
| 60 | 108.70 | 58 | 0.0001 | -0.061 | 0.054 | 0.091 | 0.099 | 0.082 | 0.115 |
| 66 | 111.38 | 64 | 0.0002 | -0.087 | 0.011 | 0.008 | 0.029 | -0.007 | 0.100 |
| 72 | 117.89 | 70 | 0.0007 | -0.093 | 0.033 | 0.047 | 0.046 | 0.051 | -0.012 |
| 78 | 117.83 | 76 | 0.0015 | 0.099 | 0.042 | 0.010 | -0.034 | -0.078 | 0.001 |
| 84 | 125.93 | 82 | 0.0013 | -0.022 | 0.019 | 0.001 | 0.053 | -0.032 | 0.090 |
| 90 | 146.00 | 88 | <.0001 | -0.153 | 0.010 | -0.007 | -0.001 | -0.010 | -0.114 |
| 96 | 181.42 | 94 | <.0001 | -0.024 | 0.020 | 0.001 | -0.056 | 0.135 | 0.030 |
| 102 | 166.26 | 100 | <.0001 | -0.015 | 0.011 | -0.008 | -0.010 | -0.008 | 0.003 |
| 108 | 171.79 | 106 | 0.0001 | 0.041 | -0.010 | 0.000 | 0.019 | 0.010 | -0.003 |
| 114 | 175.11 | 112 | 0.0002 | -0.062 | 0.016 | 0.014 | 0.018 | 0.005 | 0.026 |
| 120 | 189.04 | 118 | <.0001 | -0.004 | 0.000 | 0.006 | -0.053 | 0.016 | 0.020 |
| 126 | 208.50 | 124 | <.0001 | 0.007 | -0.011 | -0.010 | -0.013 | -0.075 | -0.004 |

| Tests for Normality | | | | |
|---------------------|---------------|-------------------|---------|--|
| Test | --Statistic-- | -----p Value----- | | |
| Shapiro-Wilk | W 0.960141 | Pr < W | 0.0007 | |
| Kolmogorov-Smirnov | D 0.091659 | Pr > D | <0.0100 | |
| Cramer-von Mises | W-Sq 0.182457 | Pr > W-Sq | 0.0089 | |
| Anderson-Darling | A-Sq 1.288413 | Pr > A-Sq | <0.0050 | |

LAMPIRAN E. ARIMA Total Market *Differencing* 12



- Model ARIMA $([1,13,25],1,0)(1,1,0)^{12}$

Conditional Least Squares Estimation

| Parameter | Estimate | Standard Error | t Value | Approx Pr > t | Lag |
|-----------|------------|----------------|---------|----------------|-----|
| MU | 6.44367E-6 | 0.00001132 | 0.57 | 0.5702 | 0 |
| AR1,1 | -0.46574 | 0.09021 | -5.16 | <.0001 | 1 |
| AR1,2 | -0.13122 | 0.09264 | -1.42 | 0.1593 | 13 |
| AR1,3 | -0.06555 | 0.09855 | -0.67 | 0.5073 | 25 |
| AR2,1 | -0.38002 | 0.09859 | -3.85 | 0.0002 | 12 |

Constant Estimate 0.000015
 Variance Estimate 7.383E-8
 Std Error Estimate 0.000272
 AIC -1611.56
 SBC -1597.66
 Number of Residuals 119

* AIC and SBC do not include log determinant.

Conditional Least Squares Estimation

| Parameter | Estimate | Standard Error | t Value | Approx Pr > t | Lag |
|-----------|----------|----------------|---------|----------------|-----|
| AR1,1 | -0.45563 | 0.08761 | -5.20 | <.0001 | 1 |
| AR2,1 | -0.36207 | 0.09771 | -3.71 | 0.0003 | 12 |

Variance Estimate 7.37E-8
 Std Error Estimate 0.000271
 AIC -1614.68
 SBC -1609.12
 Number of Residuals 119

* AIC and SBC do not include log determinant.

| Autocorrelation Check of Residuals | | | | | | | | | |
|------------------------------------|------------|-----|------------|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| To Lag | Chi-Square | DF | Pr > ChiSq | Autocorrelations | | | | | |
| 1 | 1.094 | 4 | 0.5085 | -0.055 | -0.091 | 0.006 | 0.042 | -0.056 | -0.018 |
| 12 | 5.12 | 16 | 0.8845 | -0.075 | -0.047 | -0.027 | -0.095 | 0.021 | -0.070 |
| 18 | 10.34 | 16 | 0.6682 | -0.082 | 0.124 | 0.229 | 0.027 | 0.083 | 0.021 |
| 24 | 30.21 | 20 | 0.5701 | 0.100 | -0.044 | -0.017 | 0.027 | -0.033 | -0.227 |
| 30 | 22.34 | 20 | 0.7054 | -0.005 | -0.011 | -0.041 | -0.075 | -0.015 | 0.052 |
| 36 | 33.14 | 34 | 0.5897 | 0.050 | 0.023 | -0.053 | -0.014 | 0.214 | -0.166 |
| 42 | 34.85 | 40 | 0.7088 | 0.065 | -0.007 | -0.060 | 0.057 | -0.010 | -0.090 |
| 48 | 43.27 | 46 | 0.5872 | -0.064 | -0.144 | -0.010 | 0.129 | 0.043 | -0.006 |
| 54 | 33.23 | 52 | 0.4200 | 0.097 | -0.132 | 0.060 | 0.017 | -0.124 | -0.087 |
| 60 | 55.11 | 58 | 0.5033 | -0.028 | -0.003 | 0.025 | 0.018 | -0.013 | 0.077 |
| 66 | 57.87 | 64 | 0.0217 | 0.050 | 0.022 | -0.014 | 0.057 | 0.077 | -0.007 |
| 72 | 60.85 | 70 | 0.7743 | 0.041 | 0.032 | -0.056 | -0.004 | -0.043 | -0.047 |
| 78 | 63.87 | 76 | 0.0382 | 0.020 | 0.051 | 0.001 | 0.022 | 0.071 | 0.020 |
| 84 | 72.48 | 82 | 0.7648 | -0.056 | 0.020 | 0.070 | 0.046 | -0.102 | 0.031 |
| 90 | 81.84 | 88 | 0.0047 | -0.108 | 0.016 | -0.064 | -0.040 | 0.001 | -0.050 |
| 96 | 88.46 | 94 | 0.6828 | -0.047 | -0.007 | 0.032 | -0.032 | 0.077 | 0.035 |
| 102 | 91.91 | 100 | 0.7956 | 0.005 | -0.020 | 0.055 | 0.000 | -0.054 | 0.005 |
| 108 | 100.19 | 106 | 0.6407 | 0.051 | -0.045 | -0.036 | 0.023 | 0.029 | -0.027 |
| 114 | 105.79 | 112 | 0.0472 | 0.027 | 0.004 | 0.002 | 0.025 | 0.020 | -0.021 |

| Test | --Statistic-- | -----p Value----- | |
|--------------------|---------------|-------------------|--------|
| Shapiro-Wilk | W 0.977268 | Pr < W | 0.0412 |
| Kolmogorov-Smirnov | D 0.07184 | Pr > D | 0.1346 |
| Cramer-von Mises | W-Sq 0.120361 | Pr > W-Sq | 0.0617 |
| Anderson-Darling | A-Sq 0.75866 | Pr > A-Sq | 0.0476 |

```
data all;
input TM;
datalines;
0.0050379
0.0065649
0.0061764
0.0058287
0.0057327
0.0056097
0.0052634
0.0051270
0.0048668
.
.
.
0.0050336
0.0029263
0.0031141
0.0031878
0.0033430
;
proc arima data=all out=result1;
identify var=TM(1,12) nlag=132;
run;
estimate p=(1)(12) noconstant;
run;
outlier maximum=5;
run;
forecast lead=12 out=result2;
run;
proc univariate data=result2 normal;
var residual;
run;
```


- Model ARIMA (0,1,1)(0,1,1)¹²

```
data all;
input TM OA96;
datalines;
0.0058379 0
0.0065649 0
0.0061784 0
0.0058287 0
0.0057327 0
0.0056097 0
.
.
.
0.0030336 0
0.0029263 0
0.0031141 0
0.0031878 0
0.0033438 0
;
proc arima data=all out=result1;
identify var=TM(1,12) CROSSCORR=(OA96(1)) nlag=132;
run;
estimate q=(1)(12) INPUT=(OA96) NOCONSTANT;
run;
outlier maxnum=5;
run;
forecast lead=12 out=result2;
run;
proc univariate data=result2 normal;
var residual;
```

Conditional Least Squares Estimation

| Parameter | Estimate | Standard Error | t Value | Approx Pr > t | Lag |
|-----------|------------|-------------------|---------|-------------------|-----|
| MU | 5.74576E-6 | 5.95506E-6 | 0.96 | 0.3366 | 0 |
| MA1,1 | 0.46188 | 0.08408 | 5.49 | <.0001 | 1 |
| MA2,1 | 0.60032 | 0.07856 | 7.64 | <.0001 | 12 |

Constant Estimate 5.746E-6

Variance Estimate 6.759E-8

Std Error Estimate 0.00026

AIC -1624

SBC -1615.66

Number of Residuals 119

* AIC and SBC do not include log determinant.

- Tanpa Konstanta

| Conditional Least Squares Estimation | | | | | |
|---|----------|----------------|----------|----------------|-----|
| Parameter | Estimate | Standard Error | t Value | Approx Pr > t | Lag |
| MA1,1 | 0.45468 | 0.08444 | 5.38 | <.0001 | 1 |
| MA2,1 | 0.58673 | 0.07857 | 7.47 | <.0001 | 12 |
| Variance Estimate | | | 6.753E-8 | | |
| Std Error Estimate | | | 0.00026 | | |
| AIC | | | -1625.08 | | |
| SBC | | | -1619.52 | | |
| Number of Residuals | | | 119 | | |
| * AIC and SBC do not include log determinant. | | | | | |

| Lag | Chi-Square | Df | Pr > ChiSq | Autocorrelations | | | | | |
|-----|------------|-----|------------|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 5 | 1.18 | 4 | 0.8839 | -0.055 | 0.181 | 0.052 | 0.016 | -0.040 | -0.027 |
| 12 | 6.14 | 10 | 0.8034 | -0.059 | 0.100 | -0.032 | 0.093 | 0.026 | 0.074 |
| 18 | 9.11 | 16 | 0.8998 | -0.058 | 0.100 | 0.016 | 0.050 | 0.078 | 0.005 |
| 24 | 12.90 | 22 | 0.9306 | 0.096 | -0.000 | -0.002 | -0.007 | 0.012 | -0.009 |
| 30 | 15.53 | 28 | 0.9710 | -0.062 | -0.073 | -0.039 | -0.060 | -0.030 | 0.011 |
| 36 | 28.52 | 34 | 0.7333 | 0.010 | 0.020 | -0.004 | -0.021 | 0.259 | -0.001 |
| 42 | 30.78 | 40 | 0.8525 | 0.097 | -0.029 | -0.032 | 0.010 | -0.077 | -0.022 |
| 48 | 39.70 | 46 | 0.7320 | -0.074 | -0.124 | -0.022 | 0.110 | -0.107 | -0.031 |
| 54 | 50.17 | 52 | 0.5421 | 0.133 | -0.138 | 0.054 | -0.007 | -0.104 | -0.010 |
| 60 | 55.22 | 58 | 0.5798 | -0.075 | -0.001 | 0.000 | 0.005 | 0.018 | 0.008 |
| 66 | 58.68 | 64 | 0.6045 | 0.070 | 0.038 | -0.004 | 0.038 | 0.007 | -0.005 |
| 72 | 60.99 | 70 | 0.7814 | 0.004 | 0.016 | -0.055 | 0.039 | -0.039 | -0.015 |
| 78 | 63.26 | 76 | 0.8514 | 0.035 | 0.035 | 0.018 | 0.045 | 0.051 | 0.026 |
| 84 | 72.08 | 82 | 0.7494 | -0.036 | 0.051 | 0.044 | 0.079 | -0.107 | 0.055 |
| 90 | 85.59 | 88 | 0.5529 | -0.120 | 0.003 | -0.079 | -0.035 | -0.010 | -0.077 |
| 96 | 93.71 | 94 | 0.4891 | -0.035 | -0.034 | 0.060 | -0.014 | 0.079 | 0.040 |
| 102 | 95.72 | 100 | 0.6024 | 0.010 | 0.067 | 0.009 | 0.010 | -0.043 | -0.012 |
| 108 | 100.18 | 106 | 0.6409 | 0.024 | -0.052 | -0.010 | 0.009 | 0.030 | -0.000 |
| 114 | 105.05 | 112 | 0.6062 | 0.034 | 0.005 | 0.005 | 0.028 | 0.019 | -0.015 |

| Tests for Normality | | | | |
|---------------------|---------------|-------------------|---------|--|
| Test | --Statistic-- | -----p Value----- | | |
| Shapiro-Wilk | W 0.975333 | Pr < W | 0.0274 | |
| Kolmogorov-Smirnov | D 0.101971 | Pr > D | <0.0100 | |
| Cramer-von Mises | W-Sq 0.184537 | Pr > W-Sq | 0.0084 | |
| Anderson-Darling | A-Sq 1.0219 | Pr > A-Sq | 0.0106 | |

- Deteksi *Outlier*

| Outlier Details | | | | |
|-----------------|----------|------------|------------|--------------------|
| Obs | Type | Estimate | Chi-Square | Approx Prob> ChiSq |
| 120 | Shift | -0.0009170 | 27.95 | <.0001 |
| 96 | Additive | -0.0006265 | 18.80 | <.0001 |
| 47 | Additive | -0.0006128 | 16.37 | <.0001 |
| 37 | Shift | 0.0005676 | 13.96 | 0.0002 |
| 59 | Additive | -0.0004336 | 9.06 | 0.0026 |

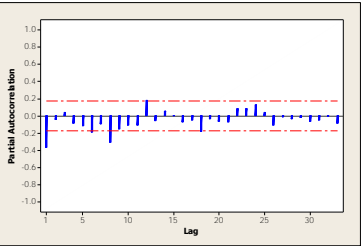
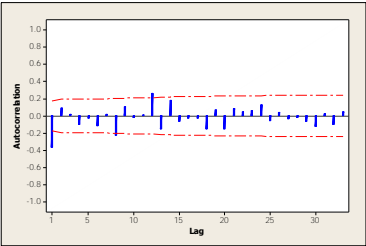
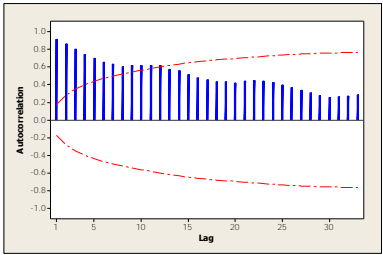
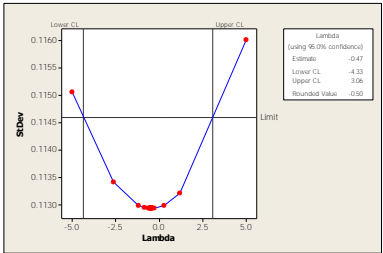
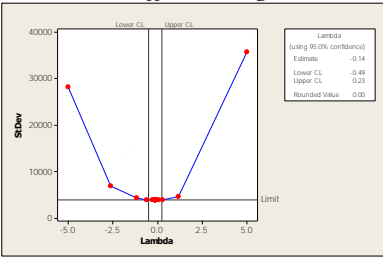
- Penambahan *Outlier* Ke 96

| Tests for Normality | | | | |
|---------------------|---------------|-------------------|--------|--|
| Test | --Statistic-- | -----p Value----- | | |
| Shapiro-Wilk | W 0.987967 | Pr < W | 0.3773 | |
| Kolmogorov-Smirnov | D 0.077006 | Pr > D | 0.0827 | |
| Cramer-von Mises | W-Sq 0.102339 | Pr > W-Sq | 0.1047 | |
| Anderson-Darling | A-Sq 0.560352 | Pr > A-Sq | 0.1479 | |

| Conditional Least Squares Estimation | | | | | | | |
|---|------------|----------------|---------|----------------|-----|----------|-------|
| Parameter | Estimate | Standard Error | t Value | Approx Pr > t | Lag | Variable | Shift |
| PA1,1 | 0.39237 | 0.09027 | 4.35 | <.0001 | 1 | TH | 0 |
| PA2,1 | 0.56974 | 0.00220 | 7.42 | <.0001 | 12 | TH | 0 |
| NMPL | -0.0005064 | 0.0001574 | -3.50 | 0.0007 | 0 | 0496 | 0 |
| Variance Estimate | | | | 0.192E-0 | | | |
| Std Error Estimate | | | | 0.000249 | | | |
| AIC | | | | -1034.02 | | | |
| SBC | | | | -1026.08 | | | |
| Number of Residuals | | | | 118 | | | |
| * AIC and SBC do not include lag determinant. | | | | | | | |

| Lag | Chi-Square | Df | Pr > ChiSq | Autocorrelations | | | | | |
|-----|------------|-----|------------|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0 | 2.23 | 4 | 0.6929 | -0.036 | 0.079 | 0.035 | 0.073 | -0.079 | -0.037 |
| 11 | 6.42 | 10 | 0.7888 | -0.072 | -0.071 | -0.051 | -0.106 | 0.091 | 0.036 |
| 18 | 8.76 | 18 | 0.9229 | -0.047 | 0.006 | 0.059 | 0.028 | 0.042 | -0.024 |
| 24 | 12.54 | 22 | 0.9453 | 0.004 | -0.033 | -0.029 | -0.029 | 0.072 | -0.102 |
| 30 | 15.01 | 28 | 0.9750 | -0.010 | -0.057 | -0.015 | -0.113 | -0.026 | 0.024 |
| 36 | 24.06 | 34 | 0.9736 | -0.012 | -0.040 | -0.016 | -0.065 | 0.227 | -0.007 |
| 42 | 28.01 | 40 | 0.9252 | 0.126 | 0.012 | -0.031 | 0.012 | -0.022 | -0.012 |
| 48 | 35.52 | 46 | 0.8681 | 0.007 | 0.121 | -0.012 | 0.009 | 0.067 | 0.045 |
| 54 | 40.02 | 52 | 0.9607 | 0.081 | -0.101 | 0.039 | -0.009 | -0.002 | -0.003 |
| 60 | 47.45 | 58 | 0.8372 | -0.099 | 0.015 | 0.020 | 0.046 | 0.020 | -0.125 |
| 66 | 51.12 | 64 | 0.8709 | 0.055 | 0.049 | -0.016 | 0.013 | 0.091 | -0.006 |
| 72 | 55.08 | 70 | 0.9341 | -0.004 | 0.017 | -0.077 | 0.007 | -0.021 | 0.002 |
| 78 | 55.77 | 76 | 0.9607 | -0.042 | 0.022 | 0.025 | 0.011 | 0.062 | 0.003 |
| 84 | 64.90 | 82 | 0.9163 | -0.052 | 0.065 | 0.014 | 0.042 | -0.032 | 0.006 |
| 90 | 77.64 | 88 | 0.7773 | -0.112 | 0.002 | -0.074 | -0.034 | 0.000 | -0.005 |
| 96 | 89.81 | 94 | 0.6032 | -0.073 | -0.022 | 0.051 | -0.047 | 0.100 | 0.049 |
| 102 | 95.10 | 100 | 0.5745 | -0.012 | -0.009 | 0.022 | 0.010 | -0.044 | -0.015 |
| 108 | 88.57 | 106 | 0.6884 | 0.093 | -0.045 | -0.020 | -0.008 | 0.019 | -0.010 |
| 114 | 105.65 | 112 | 0.6500 | 0.041 | 0.003 | 0.007 | 0.033 | 0.024 | -0.020 |

LAMPIRAN F. ARIMA *Box-Jenkins* Total Sepeda Motor
“X” Differencing Satu



- Model ARIMA ([1,6,8],1,0)(1,0,0)¹²

| Conditional Least Squares Estimation | | | | | |
|---|----------|----------------|----------|----------------|-----|
| Parameter | Estimate | Standard Error | t Value | Approx Pr > t | Lag |
| MU | 0.01129 | 0.01045 | 1.08 | 0.2820 | 0 |
| AR1,1 | -0.38088 | 0.08255 | -4.61 | <.0001 | 1 |
| AR1,2 | -0.06037 | 0.08440 | -0.72 | 0.4757 | 6 |
| AR1,3 | -0.19362 | 0.08446 | -2.29 | 0.0235 | 8 |
| AR2,1 | 0.25532 | 0.08989 | 2.84 | 0.0053 | 12 |
| Constant Estimate | | | 0.013748 | | |
| Variance Estimate | | | 0.022198 | | |
| Std Error Estimate | | | 0.148989 | | |
| AIC | | | -122.153 | | |
| SBC | | | -107.777 | | |
| Number of Residuals | | | 131 | | |
| * AIC and SBC do not include log determinant. | | | | | |

- Tanpa Konstanta

| Conditional Least Squares Estimation | | | | | |
|---|----------|----------------|----------|----------------|-----|
| Parameter | Estimate | Standard Error | t Value | Approx Pr > t | Lag |
| AR1,1 | -0.37584 | 0.08257 | -4.55 | <.0001 | 1 |
| AR1,2 | -0.05274 | 0.08432 | -0.63 | 0.5328 | 6 |
| AR1,3 | -0.18808 | 0.08437 | -2.23 | 0.0276 | 8 |
| AR2,1 | 0.26643 | 0.08921 | 2.99 | 0.0034 | 12 |
| Variance Estimate | | | 0.022222 | | |
| Std Error Estimate | | | 0.149072 | | |
| AIC | | | -122.972 | | |
| SBC | | | -111.471 | | |
| Number of Residuals | | | 131 | | |
| * AIC and SBC do not include log determinant. | | | | | |

| Conditional Least Squares Estimation | | | | | |
|---|----------|----------------|----------|----------------|-----|
| Parameter | Estimate | Standard Error | t Value | Approx Pr > t | Lag |
| AR1,1 | -0.37726 | 0.08244 | -4.58 | <.0001 | 1 |
| AR1,2 | -0.18905 | 0.08411 | -2.25 | 0.0263 | 8 |
| AR2,1 | 0.27897 | 0.08845 | 3.15 | 0.0020 | 12 |
| Variance Estimate | | | 0.022113 | | |
| Std Error Estimate | | | 0.148706 | | |
| AIC | | | -124.588 | | |
| SBC | | | -115.963 | | |
| Number of Residuals | | | 131 | | |
| * AIC and SBC do not include log determinant. | | | | | |

| Tu Lag | Chi-Square | df | P-Value | Autocorrelations | | | | | |
|-----------|------------|-----|---------|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 6 | 3.76 | 8 | 0.2885 | -0.047 | -0.001 | 0.037 | -0.071 | -0.001 | -0.000 |
| 12 | 7.63 | 9 | 0.5723 | -0.098 | -0.025 | -0.053 | -0.014 | -0.114 | -0.025 |
| 18 | 16.33 | 15 | 0.3605 | -0.081 | 0.195 | -0.021 | -0.026 | -0.056 | -0.125 |
| 24 | 23.28 | 21 | 0.3294 | -0.058 | -0.091 | 0.050 | 0.144 | 0.053 | -0.073 |
| 30 | 27.56 | 27 | 0.4338 | -0.037 | -0.061 | 0.052 | -0.054 | -0.068 | -0.098 |
| 36 | 36.91 | 33 | 0.2928 | -0.052 | -0.021 | -0.029 | -0.019 | 0.216 | -0.013 |
| 42 | 45.51 | 39 | 0.2194 | -0.134 | 0.087 | -0.129 | 0.004 | -0.010 | -0.059 |
| 48 | 53.30 | 45 | 0.1852 | -0.034 | -0.003 | 0.011 | 0.142 | 0.057 | 0.069 |
| 54 | 63.59 | 51 | 0.1109 | -0.020 | -0.147 | 0.062 | -0.007 | -0.144 | 0.010 |
| 60 | 70.73 | 57 | 0.1045 | -0.071 | 0.009 | -0.106 | 0.055 | 0.073 | 0.072 |
| 66 | 73.29 | 63 | 0.1762 | -0.069 | 0.036 | -0.057 | -0.011 | 0.006 | -0.070 |
| 72 | 75.00 | 69 | 0.2902 | -0.007 | 0.051 | -0.001 | -0.001 | 0.028 | -0.049 |
| 78 | 78.20 | 75 | 0.3777 | 0.013 | 0.065 | 0.016 | -0.031 | -0.066 | 0.008 |
| 84 | 85.21 | 81 | 0.3570 | -0.021 | 0.024 | 0.111 | 0.056 | -0.009 | 0.058 |
| 90 | 94.46 | 87 | 0.2741 | -0.096 | -0.004 | -0.057 | -0.026 | 0.024 | -0.096 |
| 96 | 107.09 | 93 | 0.1508 | -0.027 | 0.021 | -0.042 | -0.061 | 0.131 | 0.040 |
| 102 | 117.05 | 99 | 0.1502 | -0.048 | -0.009 | 0.022 | -0.013 | -0.001 | 0.029 |
| 108 | 117.94 | 105 | 0.1829 | 0.065 | -0.020 | 0.045 | 0.011 | -0.017 | -0.014 |
| 114 | 119.76 | 111 | 0.2789 | 0.036 | 0.013 | -0.013 | -0.000 | -0.005 | -0.000 |
| 120 | 126.30 | 117 | 0.1011 | -0.021 | 0.041 | 0.044 | -0.024 | 0.003 | 0.014 |
| 126 | 133.66 | 123 | 0.2418 | -0.006 | 0.007 | -0.004 | -0.010 | -0.049 | -0.001 |

Tests for Normality

| Test | --Statistic-- | -----p Value----- |
|--------------------|---------------|-------------------|
| Shapiro-Wilk | W 0.967347 | Pr < W 0.0030 |
| Kolmogorov-Smirnov | D 0.111072 | Pr > D <0.0100 |
| Cramer-von Mises | W-Sq 0.228502 | Pr > W-Sq <0.0050 |
| Anderson-Darling | A-Sq 1.350557 | Pr > A-Sq <0.0050 |

• Deteksi *Outlier*

| Outlier Details | | | | |
|-----------------|----------|----------|------------|--------------------|
| Obs | Type | Estimate | Chi-Square | Approx Prob> ChiSq |
| 120 | Shift | 0.50928 | 30.95 | <.0001 |
| 69 | Additive | 0.35759 | 20.98 | <.0001 |
| 96 | Additive | 0.33552 | 16.10 | <.0001 |
| 47 | Additive | 0.28990 | 11.41 | 0.0007 |
| 127 | Additive | 0.26690 | 9.03 | 0.0027 |

• Penambahan *Outlier* Ke 69

| Tests for Normality | | | | |
|---------------------|---------------|----------|-------------------|--------|
| Test | --Statistic-- | | -----p Value----- | |
| Shapiro-Wilk | W | 0.976917 | Pr < W | 0.0248 |
| Kolmogorov-Smirnov | D | 0.079481 | Pr > D | 0.0417 |
| Cramer-von Mises | W-Sq | 0.145301 | Pr > W-Sq | 0.0274 |
| Anderson-Darling | A-Sq | 0.892399 | Pr > A-Sq | 0.0227 |

| Outlier Details | | | | |
|-----------------|----------|----------|------------|--------------------|
| Obs | Type | Estimate | Chi-Square | Approx Prob> ChiSq |
| 120 | Shift | 28533.0 | 64.80 | <.0001 |
| 96 | Additive | 17868.4 | 35.63 | <.0001 |
| 69 | Additive | 13914.8 | 20.90 | <.0001 |
| 47 | Additive | 10381.6 | 11.67 | 0.0006 |
| 97 | Additive | -9142.3 | 9.33 | 0.0023 |

• Penambahan *Outlier* Ke 96

| Tests for Normality | | | | |
|---------------------|---------------|-------------------|---------|--|
| Test | --Statistic-- | -----p Value----- | | |
| Shapiro-Wilk | W 0.979268 | Pr < W | 0.0425 | |
| Kolmogorov-Smirnov | D 0.061857 | Pr > D | >0.1500 | |
| Cramer-von Mises | W-Sq 0.088038 | Pr > W-Sq | 0.1654 | |
| Anderson-Darling | A-Sq 0.605656 | Pr > A-Sq | 0.1156 | |

| Conditional Least Squares Estimation | | | | | | | |
|--|----------|----------------|---------|----------------|-----|----------|-------|
| Parameter | Estimate | Standard Error | t Value | Approx Pr > t | Lag | Variable | Shift |
| AR1,1 | -0.37995 | 0.06258 | -4.61 | <.0001 | 1 | HONDA | 0 |
| AR1,2 | -0.25573 | 0.06393 | -3.95 | 0.0026 | 0 | HONDA | 0 |
| AR2,1 | 0.29509 | 0.06944 | 3.30 | 0.0013 | 12 | HONDA | 0 |
| MA0,1 | 0.35787 | 0.10378 | 3.45 | 0.0008 | 0 | DAIG | 0 |
| MA0,2 | 0.34414 | 0.10296 | 3.34 | 0.0011 | 0 | DAIG | 0 |
| Variance Estimate | | | | 0.01066 | | | |
| Std Error Estimate | | | | 0.138857 | | | |
| AIC | | | | -142.12 | | | |
| SBC | | | | -127.744 | | | |
| Number of Residuals | | | | 131 | | | |
| * AIC and SBC do not include log determinant | | | | | | | |

| Tn Lag | Chi-Square | DF | Pr > ChiSq | -----Autocorrelations----- | | | | | |
|--------|------------|-----|------------|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 6 | 6.77 | 3 | 0.0795 | -0.018 | -0.009 | 0.024 | 0.142 | 0.167 | -0.013 |
| 12 | 8.09 | 9 | 0.5246 | -0.047 | -0.043 | -0.000 | -0.091 | 0.065 | -0.000 |
| 18 | 18.99 | 15 | 0.2144 | 0.008 | 0.136 | 0.009 | 0.108 | 0.079 | -0.145 |
| 24 | 23.36 | 21 | 0.3252 | 0.054 | -0.060 | 0.030 | 0.061 | -0.087 | -0.016 |
| 30 | 22.00 | 27 | 0.4165 | 0.040 | -0.035 | -0.020 | -0.005 | -0.058 | -0.146 |
| 36 | 37.58 | 33 | 0.2702 | -0.185 | -0.020 | -0.029 | 0.059 | 0.147 | 0.128 |
| 42 | 41.28 | 39 | 0.3710 | 0.066 | 0.059 | -0.071 | 0.042 | -0.066 | -0.031 |
| 48 | 53.34 | 45 | 0.1841 | -0.040 | -0.092 | -0.001 | 0.191 | 0.047 | 0.088 |
| 54 | 58.25 | 51 | 0.2262 | -0.001 | -0.040 | -0.008 | -0.033 | -0.007 | 0.012 |
| 60 | 66.18 | 57 | 0.1896 | -0.040 | 0.035 | 0.120 | 0.007 | 0.118 | 0.043 |
| 66 | 67.56 | 63 | 0.3243 | 0.026 | -0.014 | -0.000 | -0.040 | -0.026 | -0.077 |
| 72 | 69.65 | 69 | 0.4555 | 0.071 | 0.001 | -0.014 | 0.009 | -0.000 | -0.046 |
| 78 | 74.26 | 75 | 0.5025 | 0.046 | 0.067 | 0.010 | -0.012 | -0.083 | -0.022 |
| 84 | 87.00 | 81 | 0.2012 | -0.004 | 0.002 | 0.142 | 0.085 | -0.000 | 0.065 |
| 90 | 100.43 | 87 | 0.1523 | -0.135 | -0.005 | -0.074 | -0.024 | -0.027 | -0.004 |
| 96 | 111.00 | 93 | 0.0003 | -0.022 | 0.005 | 0.030 | 0.021 | 0.132 | -0.040 |
| 102 | 118.14 | 99 | 0.0022 | -0.046 | -0.005 | 0.027 | -0.024 | -0.000 | 0.038 |
| 108 | 124.11 | 105 | 0.0083 | 0.077 | -0.029 | 0.046 | 0.000 | -0.017 | 0.013 |
| 114 | 126.33 | 111 | 0.1531 | 0.085 | 0.029 | -0.012 | -0.007 | -0.001 | -0.011 |
| 120 | 131.27 | 117 | 0.1169 | -0.021 | 0.050 | 0.001 | -0.020 | 0.001 | 0.027 |
| 126 | 144.51 | 123 | 0.0000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

- Model ARIMA (0,1,[1,8])(0,0,1)¹²

| Conditional Least Squares Estimation | | | | | |
|---|----------|----------------|----------|----------------|-----|
| Parameter | Estimate | Standard Error | t Value | Approx Pr > t | Lag |
| MA1,1 | 0.39237 | 0.08043 | 4.88 | <.0001 | 1 |
| MA1,2 | 0.23773 | 0.08097 | 2.94 | 0.0039 | 8 |
| MA2,1 | -0.25531 | 0.09104 | -2.80 | 0.0058 | 12 |
| Variance Estimate | | | 0.022193 | | |
| Std Error Estimate | | | 0.148972 | | |
| AIC | | | -124.12 | | |
| SBC | | | -115.495 | | |
| Number of Residuals | | | 131 | | |
| * AIC and SBC do not include log determinant. | | | | | |

| To Lag | Chi-Square | DF | p-Value | ChiSq | Autocorrelations | | | |
|--------|------------|-----|---------|--------|------------------|--------|--------|--------|
| 6 | 3.87 | 8 | 0.3053 | -0.047 | 0.049 | 0.026 | -0.094 | -0.075 |
| 12 | 9.49 | 8 | 0.3934 | -0.125 | -0.016 | 0.064 | -0.001 | 0.141 |
| 18 | 19.72 | 15 | 0.1831 | -0.043 | 0.201 | -0.039 | -0.012 | -0.073 |
| 24 | 34.15 | 21 | 0.0090 | -0.054 | -0.001 | 0.002 | -0.152 | 0.086 |
| 30 | 34.09 | 27 | 0.1679 | -0.030 | -0.016 | 0.050 | -0.052 | -0.075 |
| 36 | 46.13 | 33 | 0.0641 | -0.054 | -0.029 | 0.012 | -0.013 | 0.240 |
| 42 | 57.18 | 39 | 0.0302 | 0.154 | 0.220 | 0.108 | 0.001 | -0.057 |
| 48 | 67.38 | 45 | 0.0170 | -0.020 | -0.006 | 0.001 | 0.106 | 0.008 |
| 54 | 77.78 | 51 | 0.0102 | 0.059 | -0.120 | 0.059 | -0.033 | -0.151 |
| 60 | 88.33 | 57 | 0.0049 | -0.062 | 0.037 | 0.121 | 0.002 | 0.094 |
| 66 | 98.99 | 63 | 0.0121 | -0.087 | 0.042 | -0.075 | -0.017 | 0.024 |
| 72 | 92.70 | 69 | 0.0301 | 0.081 | 0.051 | 0.014 | 0.009 | 0.050 |
| 78 | 95.97 | 75 | 0.0510 | 0.048 | 0.019 | 0.010 | -0.027 | -0.009 |
| 84 | 104.95 | 81 | 0.0300 | -0.015 | 0.043 | 0.050 | 0.074 | 0.003 |
| 90 | 113.95 | 87 | 0.0279 | -0.107 | 0.021 | -0.047 | -0.035 | 0.015 |
| 96 | 127.54 | 93 | 0.0101 | -0.010 | -0.001 | 0.000 | -0.051 | 0.137 |
| 102 | 130.77 | 99 | 0.0179 | -0.025 | 0.002 | -0.004 | -0.011 | -0.004 |
| 108 | 135.10 | 105 | 0.0252 | 0.057 | -0.000 | 0.059 | -0.002 | 0.006 |
| 114 | 135.93 | 111 | 0.0541 | 0.029 | 0.004 | -0.002 | 0.003 | -0.007 |
| 120 | 141.21 | 117 | 0.0697 | -0.019 | 0.037 | 0.041 | -0.010 | 0.013 |
| 126 | 140.41 | 123 | 0.0757 | -0.009 | -0.001 | -0.007 | -0.000 | -0.001 |

| Tests for Normality | | | | |
|---------------------|---------------|-------------------|-----------|---------|
| Test | --Statistic-- | -----p Value----- | | |
| Shapiro-Wilk | W | 0.961891 | Pr < W | 0.0010 |
| Kolmogorov-Smirnov | D | 0.10585 | Pr > D | <0.0100 |
| Cramer-von Mises | W-Sq | 0.30493 | Pr > W-Sq | <0.0050 |
| Anderson-Darling | A-Sq | 1.7323 | Pr > A-Sq | <0.0050 |

- Deteksi *Outlier*

| Outlier Details | | | | |
|-----------------|----------|----------|------------|--------------------|
| Obs | Type | Estimate | Chi-Square | Approx Prob> ChiSq |
| 120 | Shift | 0.46943 | 19.29 | <.0001 |
| 47 | Additive | 0.32050 | 10.72 | 0.0011 |
| 69 | Additive | 0.32021 | 10.90 | 0.0010 |
| 96 | Additive | 0.31239 | 10.97 | 0.0009 |
| 127 | Additive | 0.27713 | 7.43 | 0.0064 |

- Penambahan *Outlier* Ke 47

| Tests for Normality | | | | |
|---------------------|---------------|----------|-------------------|---------|
| Test | --Statistic-- | | -----p Value----- | |
| Shapiro-Wilk | W | 0.960876 | Pr < W | 0.0008 |
| Kolmogorov-Smirnov | D | 0.095897 | Pr > D | <0.0100 |
| Cramer-von Mises | W-Sq | 0.28771 | Pr > W-Sq | <0.0050 |
| Anderson-Darling | A-Sq | 1.697537 | Pr > A-Sq | <0.0050 |

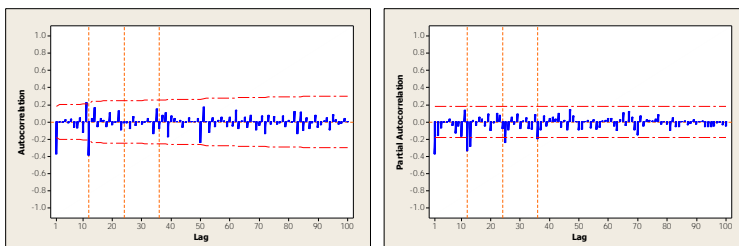
| Outlier Details | | | | |
|-----------------|----------|----------|------------|--------------------|
| Obs | Type | Estimate | Chi-Square | Approx Prob> ChiSq |
| 120 | Shift | 0.46940 | 19.65 | <.0001 |
| 69 | Additive | 0.31822 | 10.53 | 0.0012 |
| 96 | Additive | 0.31470 | 10.79 | 0.0010 |
| 127 | Additive | 0.27618 | 7.19 | 0.0073 |
| 73 | Shift | 0.27093 | 7.79 | 0.0053 |

- Penambahan *Outlier* Ke 69

| Tests for Normality | | | | |
|---------------------|---------------|----------|-------------------|---------|
| Test | --Statistic-- | | -----p Value----- | |
| Shapiro-Wilk | W | 0.961889 | Pr < W | 0.0010 |
| Kolmogorov-Smirnov | D | 0.08134 | Pr > D | 0.0328 |
| Cramer-von Mises | W-Sq | 0.233578 | Pr > W-Sq | <0.0050 |
| Anderson-Darling | A-Sq | 1.486293 | Pr > A-Sq | <0.0050 |

| To Lag | Chi-Square | DF | P > ChiSq | -----Autocorrelations----- | | | | | |
|--------|------------|-----|-----------|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 6 | 4.25 | 3 | 0.2353 | -0.054 | 0.030 | 0.023 | -0.121 | -0.000 | -0.054 |
| 12 | 5.19 | 9 | 0.5150 | -0.044 | 0.145 | 0.020 | 0.040 | 0.022 | |
| 18 | 18.11 | 15 | 0.2571 | -0.021 | 0.196 | 0.008 | -0.054 | 0.044 | -0.148 |
| 24 | 24.92 | 21 | 0.2507 | 0.054 | -0.074 | 0.066 | 0.035 | 0.175 | 0.101 |
| 30 | 50.35 | 27 | 0.2987 | 0.075 | -0.045 | -0.017 | 0.001 | -0.090 | -0.125 |
| 36 | 86.89 | 33 | 0.2038 | -0.054 | -0.024 | 0.025 | 0.007 | 0.106 | 0.134 |
| 42 | 50.74 | 39 | 0.4810 | 0.063 | 0.040 | -0.015 | 0.025 | -0.051 | -0.008 |
| 48 | 40.39 | 45 | 0.3021 | -0.071 | -0.072 | 0.044 | 0.140 | 0.072 | 0.122 |
| 54 | 11.95 | 51 | 0.8705 | 0.012 | -0.016 | -0.069 | -0.050 | -0.103 | 0.001 |
| 60 | 61.21 | 57 | 0.3274 | -0.008 | 0.044 | 0.118 | 0.050 | 0.125 | -0.001 |
| 66 | 61.78 | 63 | 0.5204 | 0.036 | -0.001 | -0.004 | -0.019 | 0.011 | -0.020 |
| 72 | 63.51 | 69 | 0.6640 | 0.066 | -0.007 | 0.000 | 0.005 | 0.023 | 0.058 |
| 78 | 67.11 | 75 | 0.7503 | 0.005 | 0.044 | 0.032 | -0.011 | -0.090 | -0.011 |
| 84 | 70.66 | 81 | 0.5212 | -0.038 | 0.030 | 0.120 | 0.100 | 0.016 | 0.000 |
| 90 | 90.39 | 87 | 0.3805 | -0.120 | 0.026 | -0.073 | -0.033 | 0.033 | -0.060 |
| 96 | 103.08 | 93 | 0.2228 | -0.011 | -0.022 | 0.067 | 0.030 | 0.137 | 0.033 |
| 102 | 100.25 | 99 | 0.2467 | -0.029 | 0.011 | 0.009 | -0.007 | -0.002 | 0.035 |
| 108 | 114.52 | 105 | 0.2472 | 0.071 | -0.022 | 0.053 | -0.019 | 0.000 | -0.000 |
| 114 | 115.61 | 111 | 0.3831 | 0.030 | -0.004 | -0.001 | 0.005 | -0.003 | 0.003 |
| 120 | 125.06 | 117 | 0.3520 | -0.031 | 0.043 | 0.044 | -0.027 | -0.014 | 0.010 |
| 126 | 130.97 | 123 | 0.3140 | -0.004 | 0.002 | -0.007 | -0.003 | -0.040 | 0.004 |

LAMPIRAN G. ARIMA Total Sepeda Motor “X” Differencing 12



- ARIMA ([1,13,25,36],1,0)(1,1,0)¹²

| Conditional Least Squares Estimation | | | | | |
|--|------------|----------------|----------|----------------|-----|
| Parameter | Estimate | Standard Error | t Value | Approx Pr > t | Lag |
| mu | -0.0015855 | 0.0061184 | -0.26 | 0.7968 | 0 |
| AR1,1 | -0.43838 | 0.09250 | -4.74 | <.0001 | 1 |
| AR1,2 | -0.17318 | 0.09419 | -1.84 | 0.0660 | 13 |
| AR1,3 | -0.09975 | 0.10007 | -0.99 | 0.3240 | 25 |
| AR1,4 | -0.08062 | 0.11023 | -0.80 | 0.4231 | 36 |
| AR2,1 | -0.50060 | 0.09185 | -5.45 | <.0001 | 12 |
| Constant Estimate | | | -0.00426 | | |
| Variance Estimate | | | 0.020582 | | |
| Std Error Estimate | | | 0.169064 | | |
| AIC | | | -70.4896 | | |
| SBC | | | -62.8148 | | |
| Number of Residuals | | | 119 | | |
| * AIC and SBC do not include log determinant | | | | | |

- Tanpa Konstanta

| Conditional Least Squares Estimation | | | | | |
|---|----------|----------------|----------|----------------|-----|
| Parameter | Estimate | Standard Error | t Value | Approx Pr > t | Lag |
| AR1,1 | -0.43837 | 0.09212 | -4.76 | <.0001 | 1 |
| AR1,2 | -0.17231 | 0.09374 | -1.84 | 0.0687 | 13 |
| AR1,3 | -0.09966 | 0.10045 | -0.99 | 0.3232 | 25 |
| AR1,4 | -0.08954 | 0.10974 | -0.82 | 0.4162 | 36 |
| AR2,1 | -0.50037 | 0.09147 | -5.47 | <.0001 | 12 |
| Variance Estimate | | | 0.028349 | | |
| Std Error Estimate | | | 0.16837 | | |
| AIC | | | -81.4189 | | |
| SBC | | | -67.5233 | | |
| Number of Residuals | | | 119 | | |
| * AIC and SBC do not include log determinant. | | | | | |

| Conditional Least Squares Estimation | | | | | |
|---|----------|----------------|----------|----------------|-----|
| Parameter | Estimate | Standard Error | t Value | Approx Pr > t | Lag |
| AR1,1 | -0.45053 | 0.09071 | -4.97 | <.0001 | 1 |
| AR1,2 | -0.18863 | 0.09150 | -2.06 | 0.0415 | 13 |
| AR1,3 | -0.11210 | 0.09914 | -1.13 | 0.2605 | 25 |
| AR2,1 | -0.49863 | 0.09170 | -5.44 | <.0001 | 12 |
| Variance Estimate | | | 0.028266 | | |
| Std Error Estimate | | | 0.168126 | | |
| AIC | | | -82.725 | | |
| SBC | | | -71.6085 | | |
| Number of Residuals | | | 119 | | |
| * AIC and SBC do not include log determinant. | | | | | |

| Conditional Least Squares Estimation | | | | | |
|---|----------|----------------|----------|----------------|-----|
| Parameter | Estimate | Standard Error | t Value | Approx Pr > t | Lag |
| AR1,1 | -0.41808 | 0.08627 | -4.85 | <.0001 | 1 |
| AR1,2 | -0.18807 | 0.09157 | -2.05 | 0.0422 | 13 |
| AR2,1 | -0.50227 | 0.09095 | -5.52 | <.0001 | 12 |
| Variance Estimate | | | 0.028334 | | |
| Std Error Estimate | | | 0.168327 | | |
| AIC | | | -83.4107 | | |
| SBC | | | -75.0733 | | |
| Number of Residuals | | | 119 | | |
| * AIC and SBC do not include log determinant. | | | | | |

| To Lag | Chi- Square | DF | Pr > ChiSq | Autocorrelations | | | | | |
|-----------|----------------|-----|---------------|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 5 | 3.47 | 3 | 0.2650 | -0.046 | -0.149 | -0.012 | 0.026 | -0.073 | 0.030 |
| 12 | 10.34 | 9 | 0.3237 | -0.060 | -0.140 | -0.082 | -0.070 | -0.051 | -0.125 |
| 18 | 31.52 | 15 | 0.0779 | 0.039 | 0.115 | 0.058 | 0.045 | 0.050 | -0.023 |
| 24 | 25.71 | 21 | 0.1211 | 0.104 | 0.080 | -0.005 | 0.119 | -0.013 | -0.270 |
| 30 | 30.27 | 27 | 0.3020 | -0.087 | 0.008 | 0.030 | -0.014 | 0.018 | -0.040 |
| 36 | 57.10 | 33 | 0.2855 | 0.061 | 0.060 | -0.071 | -0.033 | 0.161 | -0.031 |
| 42 | 40.55 | 39 | 0.4018 | 0.041 | -0.023 | -0.120 | 0.010 | 0.025 | 0.044 |
| 48 | 45.70 | 45 | 0.4430 | -0.057 | -0.105 | 0.025 | 0.060 | 0.022 | 0.000 |
| 54 | 55.90 | 51 | 0.2648 | 0.051 | -0.173 | 0.065 | 0.030 | -0.121 | 0.018 |
| 60 | 38.91 | 57 | 0.4054 | -0.012 | -0.063 | 0.020 | 0.031 | -0.056 | 0.006 |
| 66 | 67.88 | 63 | 0.4006 | 0.064 | 0.001 | -0.080 | 0.041 | 0.021 | -0.033 |
| 72 | 70.91 | 69 | 0.4137 | 0.060 | 0.023 | -0.061 | 0.036 | -0.013 | -0.118 |
| 78 | 74.00 | 75 | 0.5003 | 0.003 | 0.052 | -0.011 | -0.006 | 0.000 | 0.000 |
| 84 | 88.76 | 81 | 0.4065 | -0.067 | 0.059 | 0.039 | 0.079 | -0.030 | 0.032 |
| 90 | 39.92 | 87 | 0.3930 | -0.109 | 0.021 | -0.067 | -0.032 | 0.040 | -0.025 |
| 96 | 90.10 | 93 | 0.3572 | -0.046 | -0.018 | 0.043 | -0.043 | 0.074 | 0.051 |
| 102 | 105.11 | 99 | 0.3181 | -0.020 | -0.036 | 0.051 | 0.001 | -0.064 | 0.029 |
| 108 | 109.04 | 105 | 0.3741 | 0.054 | -0.027 | -0.000 | 0.003 | -0.017 | -0.013 |
| 114 | 118.69 | 111 | 0.2015 | 0.055 | -0.013 | -0.016 | 0.024 | 0.020 | -0.020 |

Tests for Normality

| Test | --Statistic-- | -----p Value----- |
|--------------------|---------------|-------------------|
| Shapiro-Wilk | W 0.965905 | Pr < W 0.0041 |
| Kolmogorov-Smirnov | D 0.094356 | Pr > D <0.0100 |
| Cramer-von Mises | W-Sq 0.163491 | Pr > W-Sq 0.0169 |
| Anderson-Darling | A-Sq 1.115603 | Pr > A-Sq 0.0065 |

• Deteksi outlier

| Outlier Details | | | | |
|-----------------|----------|----------|------------|--------------------|
| Obs | Type | Estimate | Chi-Square | Approx Prob> ChiSq |
| 120 | Shift | 0.52963 | 24.26 | <.0001 |
| 47 | Additive | 0.40807 | 24.72 | <.0001 |
| 70 | Shift | -0.35912 | 13.93 | 0.0002 |
| 96 | Additive | 0.30972 | 14.13 | 0.0002 |
| 59 | Additive | 0.28059 | 11.39 | 0.0007 |

• Penambahan outlier ke 47

| Tests for Normality | | | |
|---------------------|---------------|-------------------|---------|
| Test | --Statistic-- | -----p Value----- | |
| Shapiro-Wilk | W 0.98482 | Pr < W | 0.2025 |
| Kolmogorov-Smirnov | D 0.070589 | Pr > D | >0.1500 |
| Cramer-von Mises | W-Sq 0.081417 | Pr > W-Sq | 0.2044 |
| Anderson-Darling | A-Sq 0.531855 | Pr > A-Sq | 0.1783 |

| Conditional Least Squares Estimation | | | | | | | |
|---|----------|----------------|---------|----------------|-----|----------|-------|
| Parameter | Estimate | Standard Error | t Value | Approx Pr > t | Lag | Variable | Shift |
| AR1_1 | -0.40995 | 0.06698 | -4.71 | <.0001 | 1 | HONDA | 0 |
| AR1_2 | -0.19260 | 0.09298 | -2.07 | 0.0406 | 12 | HONDA | 0 |
| AR2_1 | -0.57935 | 0.08904 | -6.41 | <.0001 | 12 | HONDA | 0 |
| MA01 | 0.42114 | 0.10382 | 4.06 | <.0001 | 0 | DA47 | 0 |
| Variance Estimate | | | | 0.024991 | | | |
| Std Error Estimate | | | | 0.150006 | | | |
| AIC | | | | -97.5006 | | | |
| SBC | | | | -86.2639 | | | |
| Number of Residuals | | | | 110 | | | |
| * AIC and SBC do not include log determinant. | | | | | | | |

| Lag | Chi-Square | DF | Prob > ChiSq | Autocorrelations | | | | |
|-----|------------|-----|--------------|------------------|--------|--------|--------|--------|
| 0 | 9.34 | 9 | 0.1483 | -0.064 | -0.100 | 0.007 | 0.015 | 0.008 |
| 12 | 11.55 | 9 | 0.2398 | -0.100 | -0.127 | -0.038 | 0.018 | -0.092 |
| 16 | 14.10 | 15 | 0.3176 | 0.031 | 0.109 | 0.055 | 0.027 | 0.041 |
| 24 | 21.04 | 21 | 0.4008 | 0.076 | 0.010 | -0.020 | 0.014 | 0.019 |
| 30 | 22.85 | 27 | 0.6928 | -0.024 | -0.032 | 0.024 | -0.006 | -0.059 |
| 36 | 30.19 | 33 | 0.6077 | 0.141 | 0.014 | -0.065 | -0.022 | 0.133 |
| 42 | 36.82 | 39 | 0.6066 | 0.091 | -0.098 | -0.104 | 0.021 | 0.003 |
| 48 | 43.72 | 45 | 0.5268 | -0.065 | -0.134 | 0.011 | 0.120 | 0.054 |
| 54 | 47.72 | 51 | 0.6040 | 0.005 | 0.069 | 0.058 | -0.005 | -0.102 |
| 60 | 48.50 | 57 | 0.7803 | -0.013 | -0.028 | -0.019 | 0.034 | -0.017 |
| 66 | 54.56 | 63 | 0.7637 | 0.037 | 0.128 | 0.005 | 0.034 | 0.051 |
| 72 | 57.55 | 69 | 0.8356 | 0.026 | 0.054 | -0.051 | -0.054 | -0.024 |
| 78 | 61.85 | 75 | 0.8818 | -0.062 | 0.012 | -0.022 | -0.019 | 0.007 |
| 84 | 70.97 | 81 | 0.7793 | -0.070 | 0.011 | 0.071 | 0.100 | -0.050 |
| 90 | 70.94 | 87 | 0.7715 | -0.058 | 0.023 | -0.009 | -0.039 | 0.050 |
| 96 | 87.24 | 93 | 0.6409 | -0.040 | -0.027 | 0.052 | -0.040 | 0.001 |
| 102 | 95.52 | 99 | 0.5802 | -0.021 | -0.042 | 0.056 | 0.005 | -0.069 |
| 108 | 99.89 | 105 | 0.6227 | 0.050 | -0.026 | -0.001 | 0.002 | -0.017 |
| 114 | 111.05 | 111 | 0.4649 | 0.061 | -0.016 | -0.010 | 0.020 | 0.021 |

- ARIMA(0,1,[1,11])(0,1,1)¹²

| Conditional Least Squares Estimation | | | | | |
|---|------------|----------------|----------|---------|-----|
| Parameter | Estimate | Standard Error | t Value | Pr > t | Lag |
| AR1 | -0.0018050 | 0.0022142 | -0.45 | 0.6507 | 0 |
| MA1,1 | 0.51988 | 0.00308 | 6.26 | <.0001 | 1 |
| MA1,2 | -0.03879 | 0.09124 | -0.43 | 0.6715 | 11 |
| MA2,1 | 0.79212 | 0.07621 | 10.39 | <.0001 | 12 |
| Constant Estimate | | | -0.00101 | | |
| Variance Estimate | | | 0.02366 | | |
| Std Error Estimate | | | 0.153019 | | |
| AIC | | | -103.892 | | |
| SBC | | | -92.7751 | | |
| Number of Residuals | | | 119 | | |
| * AIC and SBC do not include log determinant. | | | | | |

- Tanpa Konstanta

| Conditional Least Squares Estimation | | | | | |
|---|----------|----------------|----------|----------------|-----|
| Parameter | Estimate | Standard Error | t Value | Approx Pr > t | Lag |
| MA1,1 | 0.60535 | 0.08056 | 7.51 | <.0001 | 1 |
| MA1,2 | 0.03934 | 0.10268 | 0.38 | 0.7023 | 11 |
| MA2,1 | 0.79987 | 0.08884 | 9.00 | <.0001 | 12 |
| Variance Estimate | | | 43532134 | | |
| Std Error Estimate | | | 6597.889 | | |
| AIC | | | 2433.761 | | |
| SBC | | | 2442.098 | | |
| Number of Residuals | | | 119 | | |
| * AIC and SBC do not include log determinant. | | | | | |

| Conditional Least Squares Estimation | | | | | |
|---|----------|----------------|----------|----------------|-----|
| Parameter | Estimate | Standard Error | t Value | Approx Pr > t | Lag |
| MA1,1 | 0.51760 | 0.08063 | 6.42 | <.0001 | 1 |
| MA2,1 | 0.77465 | 0.07304 | 10.61 | <.0001 | 12 |
| Variance Estimate | | | 0.023333 | | |
| Std Error Estimate | | | 0.152753 | | |
| AIC | | | -107.496 | | |
| SBC | | | -101.938 | | |
| Number of Residuals | | | 119 | | |
| * AIC and SBC do not include log determinant. | | | | | |

| Tu Lag | Chi-Square | DF | P-Value (ChiSq) | Autocorrelations | | | | | |
|--------|------------|-----|-----------------|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0 | 1.85 | 4 | 0.9059 | -0.089 | 0.055 | -0.018 | -0.041 | -0.038 | -0.042 |
| 12 | 10.42 | 10 | 0.4047 | -0.069 | -0.217 | -0.068 | -0.116 | 0.007 | 0.040 |
| 18 | 14.86 | 16 | 0.5939 | -0.097 | 0.138 | 0.007 | 0.050 | 0.019 | -0.010 |
| 24 | 18.80 | 22 | 0.7098 | 0.107 | -0.026 | 0.017 | 0.052 | 0.041 | -0.050 |
| 30 | 19.28 | 28 | 0.8092 | -0.064 | -0.060 | -0.050 | -0.026 | -0.015 | -0.038 |
| 36 | 25.50 | 34 | 0.8529 | 0.028 | -0.042 | -0.044 | -0.020 | 0.175 | -0.031 |
| 42 | 38.35 | 40 | 0.8653 | 0.119 | -0.022 | -0.183 | 0.029 | 0.017 | 0.031 |
| 48 | 34.83 | 46 | 0.8357 | -0.023 | -0.009 | -0.018 | 0.006 | 0.078 | -0.005 |
| 54 | 44.79 | 52 | 0.7538 | 0.045 | -0.192 | 0.029 | 0.001 | -0.005 | 0.001 |
| 60 | 48.19 | 58 | 0.8172 | -0.070 | -0.022 | 0.018 | 0.006 | 0.008 | 0.045 |
| 66 | 50.97 | 64 | 0.8312 | 0.066 | 0.055 | -0.012 | 0.036 | 0.044 | 0.010 |
| 72 | 56.13 | 70 | 0.8355 | 0.015 | -0.000 | -0.008 | -0.024 | -0.042 | -0.073 |
| 78 | 59.80 | 76 | 0.9255 | -0.010 | 0.028 | 0.005 | 0.029 | 0.006 | 0.048 |
| 84 | 66.56 | 82 | 0.3954 | -0.005 | 0.050 | 0.007 | 0.004 | -0.002 | 0.040 |
| 90 | 82.04 | 88 | 0.6374 | -0.133 | 0.000 | -0.105 | -0.007 | 0.014 | -0.058 |
| 96 | 81.15 | 94 | 0.4055 | -0.027 | -0.050 | 0.075 | -0.023 | 0.027 | 0.000 |
| 102 | 95.13 | 100 | 0.6108 | -0.013 | -0.010 | -0.002 | -0.001 | -0.040 | 0.025 |
| 108 | 97.62 | 106 | 0.7074 | 0.026 | -0.037 | 0.022 | -0.005 | 0.007 | 0.001 |
| 114 | 102.32 | 112 | 0.7328 | 0.046 | -0.007 | -0.015 | 0.011 | 0.004 | -0.017 |

Tests for Normality

| Test | --Statistic-- | -----p Value----- |
|--------------------|---------------|-------------------|
| Shapiro-Wilk | W 0.979785 | Pr < W 0.0702 |
| Kolmogorov-Smirnov | D 0.073781 | Pr > D 0.1104 |
| Cramer-von Mises | W-Sq 0.097732 | Pr > W-Sq 0.1225 |
| Anderson-Darling | A-Sq 0.680068 | Pr > A-Sq 0.0779 |

LAMPIRAN H. ARIMAX Total Market

Conditional Least Squares Estimation

| Parameter | Estimate | Standard Error | t Value | Approx Pr > t | Lag | Variable | Shift |
|-----------|------------|----------------|---------|----------------|-----|----------|-------|
| NUM1 | 652.77107 | 38.20523 | 17.09 | <.0001 | 0 | t | 0 |
| NUM2 | 15017.0 | 3828.4 | 3.92 | 0.0002 | 0 | V1 | 0 |
| NUM3 | 4737.4 | 3828.4 | 1.24 | 0.2192 | 0 | V2 | 0 |
| NUM4 | 5954.3 | 3828.4 | 1.56 | 0.1227 | 0 | V3 | 0 |
| NUM5 | 30266.6 | 93529.9 | 0.32 | 0.7468 | 0 | D1 | 0 |
| NUM6 | -159204.3 | 37776.0 | -4.21 | <.0001 | 0 | D2 | 0 |
| NUM7 | -425.26721 | 911.85666 | -0.47 | 0.6419 | 0 | tD1 | 0 |
| NUM8 | 1133.9 | 314.26848 | 3.60 | 0.0002 | 0 | tD2 | 0 |
| NUM9 | 25327.4 | 3618.6 | 7.00 | <.0001 | 0 | S1 | 0 |
| NUM10 | 20262.7 | 3618.7 | 5.60 | <.0001 | 0 | S2 | 0 |
| NUM11 | 24688.2 | 3622.0 | 6.82 | <.0001 | 0 | S3 | 0 |
| NUM12 | 25154.2 | 3628.5 | 6.93 | <.0001 | 0 | S4 | 0 |
| NUM13 | 27920.9 | 3638.3 | 7.67 | <.0001 | 0 | S5 | 0 |
| NUM14 | 29418.4 | 3651.4 | 8.06 | <.0001 | 0 | S6 | 0 |
| NUM15 | 33761.3 | 3811.8 | 8.86 | <.0001 | 0 | S7 | 0 |
| NUM16 | 32538.0 | 3955.2 | 8.24 | <.0001 | 0 | S8 | 0 |
| NUM17 | 28231.2 | 4231.0 | 6.69 | <.0001 | 0 | S9 | 0 |
| NUM18 | 25364.0 | 4266.6 | 6.09 | <.0001 | 0 | S10 | 0 |
| NUM19 | 21112.3 | 4142.9 | 5.10 | <.0001 | 0 | S11 | 0 |
| NUM20 | 26033.5 | 3947.4 | 6.61 | <.0001 | 0 | S12 | 0 |

Variance Estimate 1.0519E8

Std Error Estimate 10304.95

AIC 2832.372

SBC 2830.028

Number of Residuals 132

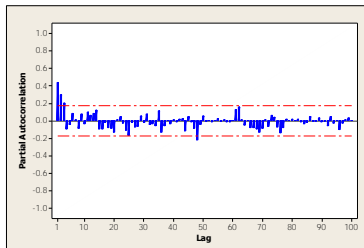
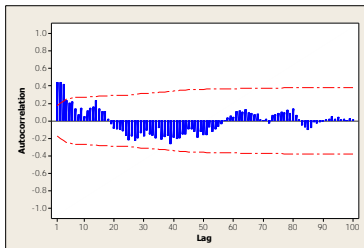
* AIC and SBC do not include log determinant).

| Conditional Least Squares Estimation | | | | | | |
|--|------------|----------------|---------|----------------|-----|----------|
| Parameter | Estimate | Standard Error | t Value | Approx Pr > t | Lag | Variable |
| ALPH1 | 652.95066 | 38.04957 | 17.16 | <.0001 | 0 | t |
| ALPH2 | 15116.2 | 3888.8 | 3.98 | 0.0001 | 0 | V1 |
| ALPH3 | 4992.8 | 3854.5 | 1.27 | 0.2060 | 0 | V2 |
| ALPH4 | 6854.0 | 3888.8 | 1.59 | 0.1140 | 0 | V3 |
| ALPH5 | -160146.7 | 37513.6 | -4.27 | <.0001 | 0 | Q2 |
| ALPH6 | -138.41361 | 36.68010 | -3.56 | 0.0005 | 0 | ED1 |
| ALPH7 | 1281.6 | 312.12293 | 1.85 | 0.0682 | 0 | ED2 |
| ALPH8 | 25478.6 | 3574.1 | 7.13 | <.0001 | 0 | S1 |
| ALPH9 | 28585.6 | 3584.4 | 5.68 | <.0001 | 0 | S2 |
| ALPH10 | 24782.6 | 3595.9 | 6.88 | <.0001 | 0 | S3 |
| ALPH11 | 25226.2 | 3608.4 | 6.99 | <.0001 | 0 | S4 |
| ALPH12 | 27958.6 | 3622.0 | 7.72 | <.0001 | 0 | S5 |
| ALPH13 | 28427.7 | 3636.8 | 8.00 | <.0001 | 0 | S6 |
| ALPH14 | 33715.1 | 3794.0 | 8.89 | <.0001 | 0 | S7 |
| ALPH15 | 32503.7 | 3928.0 | 8.27 | <.0001 | 0 | S8 |
| ALPH16 | 28141.8 | 4189.0 | 6.72 | <.0001 | 0 | S9 |
| ALPH17 | 25785.7 | 4214.1 | 6.12 | <.0001 | 0 | S10 |
| ALPH18 | 20923.6 | 4885.4 | 5.12 | <.0001 | 0 | S11 |
| ALPH19 | 25905.2 | 3888.8 | 6.66 | <.0001 | 0 | S12 |
| Variance Estimate | | | | 1.053508 | | |
| Std Error Estimate | | | | 10264.05 | | |
| AIC | | | | 2830.493 | | |
| SBC | | | | 2885.269 | | |
| Number of Residuals | | | | 132 | | |
| * AIC and SBC do not include log determinants. | | | | | | |

| Conditional Least Squares Estimation | | | | | | | |
|--------------------------------------|------------|----------------|---------|----------------|-----|----------|-----|
| Parameter | Estimate | Standard Error | t Value | Approx Pr > t | Lag | Variable | SBC |
| ALPH1 | 653.29671 | 38.15185 | 17.12 | <.0001 | 0 | t | |
| ALPH2 | 15734.2 | 3651.9 | 3.76 | 0.0003 | 0 | V1 | |
| ALPH3 | 4671.3 | 3651.9 | 1.28 | 0.2034 | 0 | V2 | |
| ALPH4 | -157548.1 | 37558.8 | -4.19 | <.0001 | 0 | Q2 | |
| ALPH5 | -138.70640 | 36.78744 | -3.56 | 0.0005 | 0 | ED1 | |
| ALPH6 | 1179.7 | 312.49252 | 3.78 | 0.0003 | 0 | ED2 | |
| ALPH7 | 25442.9 | 3583.7 | 7.10 | <.0001 | 0 | S1 | |
| ALPH8 | 28353.6 | 3594.0 | 5.66 | <.0001 | 0 | S2 | |
| ALPH9 | 24754.3 | 3605.5 | 6.87 | <.0001 | 0 | S3 | |
| ALPH10 | 25195.6 | 3618.1 | 6.96 | <.0001 | 0 | S4 | |
| ALPH11 | 27937.6 | 3631.6 | 7.69 | <.0001 | 0 | S5 | |
| ALPH12 | 29418.3 | 3646.0 | 8.07 | <.0001 | 0 | S6 | |
| ALPH13 | 34078.5 | 3793.4 | 8.98 | <.0001 | 0 | S7 | |
| ALPH14 | 34882.1 | 3737.8 | 9.32 | <.0001 | 0 | S8 | |
| ALPH15 | 29701.8 | 3996.0 | 7.45 | <.0001 | 0 | S9 | |
| ALPH16 | 27746.6 | 3932.0 | 7.06 | <.0001 | 0 | S10 | |
| ALPH17 | 22638.9 | 3866.9 | 5.85 | <.0001 | 0 | S11 | |
| ALPH18 | 26206.9 | 3687.7 | 6.76 | <.0001 | 0 | S12 | |
| Variance Estimate | | | | 1.059268 | | | |
| Std Error Estimate | | | | 10291.62 | | | |
| AIC | | | | 2830.372 | | | |
| SBC | | | | 2882.262 | | | |

Tests for Normality

| Test | --Statistic-- | -----p Value----- | |
|--------------------|---------------|-------------------|---------|
| Shapiro-Wilk | W 0.982786 | Pr < W | 0.0937 |
| Kolmogorov-Smirnov | D 0.063977 | Pr > D | >0.1500 |
| Cramer-von Mises | W-Sq 0.099706 | Pr > W-Sq | 0.1151 |
| Anderson-Darling | A-Sq 0.684548 | Pr > A-Sq | 0.0762 |



Conditional Least Squares Estimation

| Parameter | Estimate | Standard Error | t Value | Approx Pr > t | Lag | Variable | Shift |
|-----------|------------|----------------|---------|----------------|-----|----------|-------|
| AR1_1 | -0.26359 | 0.09609 | 2.73 | 0.0073 | 1 | TR | # |
| AR1_2 | -0.26675 | 0.09423 | 2.83 | 0.0055 | 2 | TR | # |
| AR1_3 | -0.22592 | 0.09438 | 2.39 | 0.0183 | 3 | TR | # |
| AR14 | 681.71470 | 94.61499 | 7.21 | <.0001 | 0 | t | # |
| AR12 | 13250.0 | 2585.7 | 5.10 | <.0001 | 0 | V1 | # |
| AR13 | -94116.4 | 69304.6 | -1.36 | 0.1772 | 0 | D2 | # |
| AR14 | -206.69858 | 88.01181 | -3.04 | 0.0030 | 0 | tD1 | # |
| AR15 | 601.11868 | 595.09787 | 1.01 | 0.3140 | 0 | tD2 | # |
| AR16 | 24803.0 | 5431.7 | 4.58 | <.0001 | 0 | S1 | # |
| AR17 | 19781.1 | 5486.1 | 3.61 | 0.0005 | 0 | S2 | # |
| AR18 | 24282.5 | 5561.4 | 4.35 | <.0001 | 0 | S3 | # |
| AR19 | 24898.0 | 5646.5 | 4.41 | <.0001 | 0 | S4 | # |
| AR110 | 27738.6 | 5699.1 | 4.87 | <.0001 | 0 | S5 | # |
| AR111 | 29338.8 | 5747.9 | 5.10 | <.0001 | 0 | S6 | # |
| AR112 | 34297.7 | 5829.0 | 5.88 | <.0001 | 0 | S7 | # |
| AR113 | 34387.0 | 5829.0 | 5.90 | <.0001 | 0 | S8 | # |
| AR114 | 31533.6 | 5876.5 | 5.37 | <.0001 | 0 | S9 | # |
| AR115 | 29248.4 | 5864.6 | 4.99 | <.0001 | 0 | S10 | # |
| AR116 | 24559.4 | 5827.1 | 4.22 | <.0001 | 0 | S11 | # |
| AR117 | 26290.5 | 5834.2 | 4.85 | <.0001 | 0 | S12 | # |

Variance Estimate 73163084
 Std Error Estimate 8553.549
 AIC 2783.196
 SRC 2840.852
 Number of Residuals 132
 * AIC and SRC do not include lag determination.

| Conditional Least Squares Estimation | | | | | | | |
|---|------------|----------------|---------|----------------|-----|----------|-------|
| Parameter | Estimate | Standard Error | t Value | Approx Pr > t | log | variable | shift |
| ARI_1 | 0.27158 | 0.09507 | 2.86 | 0.0058 | 1 | TH | 0 |
| ARI_2 | 0.27750 | 0.09275 | 2.99 | 0.0034 | 1 | TH | 0 |
| ARI_3 | 0.23600 | 0.09312 | 2.53 | 0.0126 | 1 | TH | 0 |
| MA(1) | 710.18139 | 86.65326 | 7.55 | <.0001 | 0 | L | 0 |
| MA(2) | 13248.6 | 2575.5 | 5.14 | <.0001 | 0 | V1 | 0 |
| MA(3) | 25270.6 | 9285.1 | 2.72 | 0.0079 | 0 | D2 | 0 |
| MA(4) | -201.08478 | 68.14453 | -2.91 | 0.0044 | 0 | SD1 | 0 |
| MA(5) | 24031.7 | 3550.8 | 4.36 | <.0001 | 0 | S1 | 0 |
| MA(6) | 10950.8 | 5055.5 | 5.35 | 0.0021 | 0 | S2 | 0 |
| MA(7) | 23381.5 | 5739.1 | 4.07 | <.0001 | 0 | S3 | 0 |
| MA(8) | 24081.9 | 5635.8 | 4.23 | <.0001 | 0 | S4 | 0 |
| MA(9) | 20853.6 | 3843.2 | 4.57 | <.0001 | 0 | S5 | 0 |
| MA(10) | 25588.1 | 3956.8 | 4.80 | <.0001 | 0 | S6 | 0 |
| MA(11) | 35585.7 | 3830.3 | 5.56 | <.0001 | 0 | S7 | 0 |
| MA(12) | 33720.9 | 5846.3 | 5.58 | <.0001 | 0 | S8 | 0 |
| MA(13) | 38929.3 | 8167.2 | 5.87 | <.0001 | 0 | S9 | 0 |
| MA(14) | 20713.6 | 6065.6 | 4.71 | <.0001 | 0 | S10 | 0 |
| MA(15) | 24080.9 | 5854.9 | 3.88 | 0.0002 | 0 | S11 | 0 |
| MA(16) | 27094.6 | 5879.3 | 4.59 | <.0001 | 0 | S12 | 0 |
| Variance Estimate | | | | 73145888 | | | |
| Std Error Estimate | | | | 3952.532 | | | |
| AIC | | | | 2782.737 | | | |
| SBC | | | | 2857.11 | | | |
| Number of Residuals | | | | 132 | | | |
| * AIC and SBC do not include log determinant. | | | | | | | |

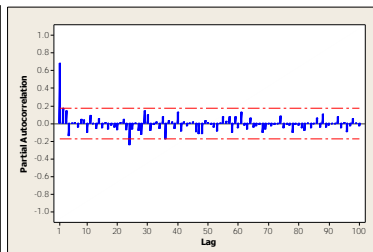
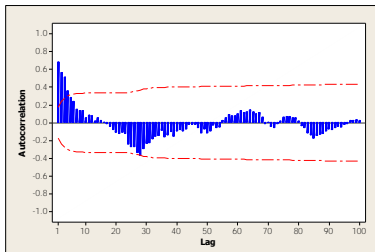
| File | date | time | days | Iterations | | | | | | | |
|------|--------|------|--------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--|--|
| log | approx | log | days | | | | | | | | |
| 0 | 2.88 | 0 | 0.4435 | 0.026 | 0.052 | 0.082 | -0.079 | -0.030 | -0.075 | | |
| 12 | 9.90 | 0 | 0.3530 | 0.024 | -0.111 | 0.031 | -0.155 | -0.120 | -0.002 | | |
| 15 | 15.18 | 15 | 0.4583 | -0.037 | 0.144 | 0.093 | 0.047 | -0.090 | -0.005 | | |
| 24 | 19.05 | 21 | 0.5814 | -0.033 | -0.085 | 0.004 | 0.059 | 0.103 | -0.040 | | |
| 38 | 23.82 | 27 | 0.8404 | -0.129 | -0.057 | 0.088 | -0.044 | 0.029 | -0.024 | | |
| 10 | 38.74 | 32 | 0.5808 | 0.068 | -0.010 | 0.025 | -0.080 | 0.140 | -0.041 | | |
| 42 | 33.70 | 30 | 0.7102 | -0.025 | 0.050 | -0.005 | 0.031 | -0.010 | -0.044 | | |
| 48 | 39.84 | 45 | 0.6898 | -0.013 | -0.011 | 0.008 | 0.005 | 0.017 | -0.131 | | |
| 54 | 44.52 | 51 | 0.7272 | -0.006 | -0.057 | -0.079 | 0.074 | -0.054 | -0.051 | | |
| 80 | 46.92 | 57 | 0.8273 | 0.055 | -0.041 | 0.011 | 0.029 | 0.009 | 0.004 | | |
| 88 | 48.05 | 65 | 0.9611 | 0.057 | 0.044 | 0.018 | 0.053 | -0.010 | -0.014 | | |
| 72 | 54.25 | 69 | 0.8182 | 0.010 | 0.010 | -0.079 | -0.005 | -0.041 | -0.129 | | |
| 78 | 60.25 | 79 | 0.8617 | 0.045 | 0.019 | 0.014 | 0.020 | -0.010 | 0.005 | | |
| 14 | 71.03 | 81 | 0.7701 | -0.003 | 0.136 | 0.045 | 0.000 | -0.009 | -0.002 | | |
| 90 | 72.52 | 87 | 0.7567 | -0.005 | -0.005 | 0.017 | -0.020 | -0.015 | -0.039 | | |
| 100 | 80.44 | 92 | 0.8201 | 0.022 | -0.005 | 0.051 | 0.001 | 0.035 | 0.001 | | |
| 180 | 82.34 | 98 | 0.8005 | 0.055 | -0.006 | 0.040 | 0.001 | -0.000 | 0.027 | | |
| 180 | 82.99 | 105 | 0.8496 | 0.017 | -0.010 | -0.014 | 0.002 | -0.017 | -0.010 | | |
| 132 | 86.64 | 111 | 0.9579 | 0.057 | -0.010 | 0.028 | 0.015 | 0.012 | -0.008 | | |
| 120 | 88.34 | 117 | 0.9479 | 0.007 | 0.012 | -0.039 | 0.019 | -0.013 | 0.007 | | |
| 126 | 93.13 | 123 | 0.9797 | -0.025 | 0.001 | 0.008 | 0.004 | 0.010 | 0.013 | | |

Tests for Normality

| Test | --Statistic-- | -----p Value----- |
|--------------------|---------------|-------------------|
| Shapiro-Wilk | W 0.924134 | Pr < W <0.0001 |
| Kolmogorov-Smirnov | D 0.085698 | Pr > D 0.0184 |
| Cramer-von Mises | W-Sq 0.246325 | Pr > W-Sq <0.0050 |
| Anderson-Darling | A-Sq 1.599405 | Pr > A-Sq <0.0050 |

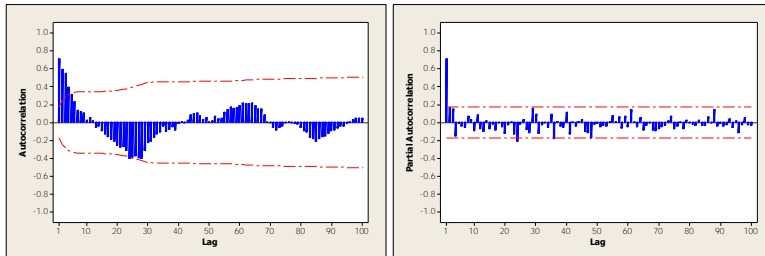
Outlier Details

| Obs | Type | Estimate | Chi-Square | Approx Prob> ChiSq |
|-----|----------|----------|------------|--------------------|
| 96 | Additive | 30254.5 | 10.06 | 0.0015 |
| 127 | Additive | 28651.0 | 9.13 | 0.0025 |
| 120 | Additive | 24480.5 | 6.68 | 0.0097 |
| 35 | Shift | -2508.3 | 7.15 | 0.0075 |
| 79 | Shift | 4006.0 | 9.64 | 0.0019 |
| 115 | Shift | -5662.4 | 7.75 | 0.0054 |
| 47 | Additive | 17370.5 | 4.03 | 0.0448 |
| 119 | Additive | -17316.9 | 4.03 | 0.0447 |
| 132 | Additive | -17043.7 | 3.97 | 0.0463 |



Conditional Least Squares Estimation

| Parameter | Estimate | Standard Error | t Value | Approx Prob> t | Lag | Variable | Shift |
|---------------------|------------|----------------|---------|-----------------|-----|----------|-------|
| INT_1 | 0.74244 | 0.06529 | 11.41 | <.0001 | 1 | INT | 0 |
| NUM1 | 670.62693 | 73.96215 | 9.09 | <.0001 | 0 | NUM | 0 |
| NUM2 | 4301.2 | 1765.4 | 3.81 | 0.0002 | 0 | NUM | 0 |
| NUM3 | -23492.2 | 7723.4 | -3.04 | 0.0029 | 0 | NUM | 0 |
| NUM4 | -109.08548 | 57.04603 | -1.62 | 0.1072 | 0 | NUM | 0 |
| NUM5 | 25079.2 | 4478.5 | 5.60 | <.0001 | 0 | NUM | 0 |
| NUM6 | 20045.5 | 4635.9 | 4.32 | <.0001 | 0 | NUM | 0 |
| NUM7 | 24542.2 | 4751.3 | 5.17 | <.0001 | 0 | NUM | 0 |
| NUM8 | 25111.0 | 4840.3 | 5.19 | <.0001 | 0 | NUM | 0 |
| NUM9 | 28005.9 | 4313.0 | 5.70 | <.0001 | 0 | NUM | 0 |
| NUM10 | 29653.2 | 4371.4 | 5.96 | <.0001 | 0 | NUM | 0 |
| NUM11 | 38079.4 | 5050.5 | 6.55 | <.0001 | 0 | NUM | 0 |
| NUM12 | 35875.9 | 5069.5 | 7.11 | <.0001 | 0 | NUM | 0 |
| NUM13 | 38005.5 | 5093.2 | 6.64 | <.0001 | 0 | NUM | 0 |
| NUM14 | 31509.0 | 5082.0 | 6.22 | <.0001 | 0 | NUM | 0 |
| NUM15 | 25351.9 | 5321.0 | 5.05 | <.0001 | 0 | NUM | 0 |
| NUM16 | 22146.2 | 4529.4 | 4.50 | <.0001 | 0 | NUM | 0 |
| NUM17 | 36298.4 | 5875.3 | 6.18 | <.0001 | 0 | NUM12 | 0 |
| NUM18 | 38597.9 | 6535.3 | 5.85 | <.0001 | 0 | NUM | 0 |
| NUM19 | 40433.2 | 5762.9 | 7.02 | <.0001 | 0 | NUM20 | 0 |
| Variance Estimate | | | | 44001541 | | | |
| Std Error Estimate | | | | 8700.861 | | | |
| RIC | | | | 2718.749 | | | |
| RSC | | | | 2776.466 | | | |
| Number of Residuals | | | | 132 | | | |



Conditional Least Squares Estimation

| Parameter | Estimate | Standard Error | t Value | Approx Pr > t | Lag | Variable | Shift |
|---------------------|-----------|----------------|---------|----------------|-----|----------|-------|
| PAR1_1 | 0.75739 | 0.06230 | 12.16 | <.0001 | 1 | 79 | 0 |
| NUM1 | 584.42156 | 66.92066 | 8.68 | <.0001 | 0 | 6 | 0 |
| NUM2 | 5902.6 | 1764.8 | 3.31 | 0.0002 | 0 | 01 | 0 |
| NUM3 | -15294.3 | 5797.6 | -2.63 | 0.0097 | 0 | 09 | 0 |
| NUM4 | 27040.6 | 4470.9 | 6.04 | <.0001 | 0 | 01 | 0 |
| NUM5 | 22131.4 | 4628.7 | 4.78 | <.0001 | 0 | 02 | 0 |
| NUM6 | 26739.8 | 4737.6 | 5.64 | <.0001 | 0 | 03 | 0 |
| NUM7 | 27394.4 | 4810.8 | 5.68 | <.0001 | 0 | 04 | 0 |
| NUM8 | 29370.9 | 4882.2 | 6.22 | <.0001 | 0 | 05 | 0 |
| NUM9 | 32089.3 | 4931.2 | 6.51 | <.0001 | 0 | 06 | 0 |
| NUM10 | 35591.6 | 5000.2 | 7.12 | <.0001 | 0 | 07 | 0 |
| NUM11 | 39529.3 | 5000.1 | 7.71 | <.0001 | 0 | 08 | 0 |
| NUM12 | 36402.7 | 5010.1 | 7.25 | <.0001 | 0 | 09 | 0 |
| NUM13 | 34237.6 | 5000.4 | 6.85 | <.0001 | 0 | 10 | 0 |
| NUM14 | 27936.3 | 4926.7 | 5.68 | <.0001 | 0 | 11 | 0 |
| NUM15 | 24272.3 | 4399.6 | 5.54 | <.0001 | 0 | 12 | 0 |
| NUM16 | 36156.0 | 5370.7 | 6.16 | <.0001 | 0 | 0A127 | 0 |
| NUM17 | 44083.1 | 5630.2 | 7.75 | <.0001 | 0 | 0A96 | 0 |
| NUM18 | 49590.6 | 5747.1 | 7.46 | <.0001 | 0 | 0A120 | 0 |
| Variance Estimate | | | | 45536546 | | | |
| Std Error Estimate | | | | 5747.633 | | | |
| AIC | | | | 2719.759 | | | |
| SBC | | | | 2774.532 | | | |
| Number of Residuals | | | | 132 | | | |

* AIC and SBC do not include log determinant

| To Low | Chi-Square | DF | Pr > ChiSq | Autocorrelation | Partial Autocorrelation | Partial Autocorrelation | Partial Autocorrelation |
|--------|------------|-----|------------|-----------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 6 | 6.54 | 6 | 0.2573 | -0.092 | -0.086 | 0.195 | -0.027 |
| 12 | 11.15 | 11 | 0.4305 | -0.043 | -0.031 | 0.045 | -0.112 |
| 18 | 13.39 | 17 | 0.6795 | -0.081 | 0.023 | -0.040 | -0.033 |
| 24 | 21.30 | 23 | 0.1220 | 0.038 | -0.467 | -0.123 | 0.013 |
| 30 | 41.88 | 29 | 0.0600 | -0.085 | 0.041 | -0.110 | -0.139 |
| 36 | 49.20 | 35 | 0.0662 | -0.032 | -0.023 | -0.002 | -0.023 |
| 42 | 54.24 | 41 | 0.0006 | 0.016 | 0.029 | -0.134 | 0.005 |
| 48 | 58.51 | 47 | 0.1211 | -0.035 | 0.060 | 0.105 | 0.053 |
| 54 | 68.17 | 53 | 0.1057 | 0.091 | -0.035 | -0.053 | 0.188 |
| 60 | 68.82 | 59 | 0.1835 | 0.014 | 0.003 | 0.092 | 0.013 |
| 66 | 72.37 | 65 | 0.2477 | 0.069 | 0.003 | 0.070 | 0.063 |
| 72 | 86.23 | 71 | 0.1059 | 0.062 | 0.191 | -0.139 | 0.050 |
| 78 | 86.12 | 77 | 0.1016 | -0.052 | -0.034 | 0.042 | 0.012 |
| 84 | 39.03 | 83 | 0.2332 | 0.014 | 0.060 | -0.030 | 0.019 |
| 90 | 39.74 | 89 | 0.2948 | -0.129 | -0.006 | -0.007 | -0.016 |
| 96 | 103.27 | 95 | 0.2930 | -0.094 | -0.029 | 0.040 | -0.052 |
| 102 | 105.30 | 101 | 0.3477 | 0.037 | 0.017 | 0.027 | 0.011 |
| 108 | 106.71 | 107 | 0.4837 | 0.021 | -0.016 | 0.001 | -0.006 |
| 114 | 109.02 | 113 | 0.5885 | 0.022 | 0.010 | 0.021 | 0.015 |
| 120 | 110.29 | 119 | 0.7042 | -0.001 | -0.010 | 0.010 | -0.006 |
| 126 | 111.51 | 125 | 0.7386 | -0.022 | 0.003 | -0.008 | -0.002 |

Tests for Normality

| Test | --Statistic-- | -----p Value----- |
|--------------------|---------------|-------------------|
| Shapiro-Wilk | W 0.991918 | Pr < W 0.6495 |
| Kolmogorov-Smirnov | D 0.038591 | Pr > D >0.1500 |
| Cramer-von Mises | W-Sq 0.032373 | Pr > W-Sq >0.2500 |
| Anderson-Darling | A-Sq 0.242269 | Pr > A-Sq >0.2500 |

Forecasts for variable TM

| Obs | Forecast | Std Error | 95% Confidence Limits | |
|-----|-------------|-----------|-----------------------|-------------|
| 133 | 92335.1327 | 6747.6326 | 79110.0757 | 105560.3096 |
| 134 | 87665.9701 | 8464.5730 | 71075.7182 | 104256.2380 |
| 135 | 92595.0116 | 9307.6200 | 74352.4116 | 110837.6116 |
| 136 | 93647.2070 | 9758.4127 | 74521.1436 | 112773.4245 |
| 137 | 97063.3510 | 10007.848 | 77448.3299 | 116678.9722 |
| 138 | 106163.5266 | 10140.169 | 86273.4810 | 126053.5714 |
| 139 | 102268.7897 | 10227.794 | 83222.6813 | 123314.8980 |
| 140 | 106734.0935 | 10278.193 | 86599.0057 | 126869.1813 |
| 141 | 105151.2205 | 10299.145 | 84965.2670 | 125337.1741 |
| 142 | 103542.2179 | 10314.003 | 83327.1431 | 123757.2926 |
| 143 | 97866.3890 | 10322.517 | 77634.6278 | 118098.1501 |
| 144 | 94714.7749 | 10327.387 | 74473.4473 | 114956.1020 |

LAMPIRAN I. ARIMAX Total Sepeda Motor "X"

Conditional Least Squares Estimation

| Parameter | Estimate | Standard Error | t-Value | Pr > t | Lag | Variable | Shift |
|-----------|-----------|----------------|---------|---------|-----|----------|-------|
| INTER | 321.94436 | 26.31520 | 12.40 | <.0001 | 0 | V | 0 |
| VAR1 | 9225.3 | 2406.5 | 3.82 | 0.0009 | 0 | V1 | 0 |
| VAR2 | 3189.4 | 2441.1 | 1.31 | 0.1946 | 0 | V2 | 0 |
| VAR3 | 3866.2 | 2406.5 | 1.61 | 0.1110 | 0 | V3 | 0 |
| VAR4 | -39859.1 | 58791.6 | -0.68 | 0.4992 | 0 | V4 | 0 |
| VAR5 | -107861.6 | 27745.5 | -3.88 | <.0001 | 0 | V5 | 0 |
| VAR6 | 429.06344 | 579.20567 | 0.74 | 0.4588 | 0 | V6 | 0 |
| VAR7 | 365.00544 | 197.54494 | 1.85 | <.0001 | 0 | V7 | 0 |
| VAR8 | 13128.9 | 2274.6 | 5.78 | <.0001 | 0 | V8 | 0 |
| VAR9 | 3002.1 | 2274.6 | 1.32 | <.0001 | 0 | V9 | 0 |
| VAR10 | 12001.6 | 2276.7 | 5.31 | <.0001 | 0 | V10 | 0 |
| VAR11 | 17000.0 | 2286.8 | 7.47 | <.0001 | 0 | V11 | 0 |
| VAR12 | 13509.8 | 2207.0 | 6.12 | <.0001 | 0 | V12 | 0 |
| VAR13 | 14106.4 | 2295.2 | 6.16 | <.0001 | 0 | V13 | 0 |
| VAR14 | 17418.3 | 2306.0 | 7.55 | <.0001 | 0 | V14 | 0 |
| VAR15 | 15382.3 | 2406.2 | 6.39 | <.0001 | 0 | V15 | 0 |
| VAR16 | 14256.8 | 2659.5 | 5.36 | <.0001 | 0 | V16 | 0 |
| VAR17 | 13296.9 | 2602.0 | 5.11 | <.0001 | 0 | V17 | 0 |
| VAR18 | 18107.7 | 2604.1 | 6.95 | <.0001 | 0 | V18 | 0 |
| VAR19 | 19362.4 | 2601.3 | 7.44 | <.0001 | 0 | V19 | 0 |

Variance Estimate 11956066

Std Error Estimate 6477.55

AIC 2709.802

BIC 2767.458

Number of Residuals 132

* AIC and BIC do not include log-likelihood.

| Conditional Least Squares Estimation | | | | | | | |
|---|-----------|----------------|---------|-----------------|-----|----------|-------|
| Parameter | Estimate | Standard Error | t Value | Approx. Pr > t | Lag | Variable | Shift |
| ALM1 | 321.64886 | 23.95526 | 13.43 | <.0001 | 0 | 1 | 0 |
| ALM2 | 8837.9 | 2332.9 | 3.38 | 0.0010 | 0 | 01 | 0 |
| ALM3 | 3059.9 | 2426.7 | 1.26 | 0.2112 | 0 | 02 | 0 |
| ALM4 | 3734.8 | 2392.9 | 1.56 | 0.1214 | 0 | 03 | 0 |
| ALM5 | -106522.8 | 23617.8 | -4.51 | <.0001 | 0 | 02 | 0 |
| ALM6 | 39.76153 | 23.04838 | 1.73 | 0.0877 | 0 | 101 | 0 |
| ALM7 | 254.85719 | 196.50651 | 4.86 | <.0001 | 0 | 102 | 0 |
| ALM8 | 12593.7 | 2250.2 | 5.75 | <.0001 | 0 | 31 | 0 |
| ALM9 | 9744.3 | 2256.7 | 4.32 | <.0001 | 0 | 82 | 0 |
| ALM10 | 11957.2 | 2263.9 | 5.28 | <.0001 | 0 | 93 | 0 |
| ALM11 | 11713.0 | 2271.8 | 5.16 | <.0001 | 0 | 34 | 0 |
| ALM12 | 13460.2 | 2266.4 | 5.90 | <.0001 | 0 | 35 | 0 |
| ALM13 | 14034.2 | 2265.6 | 6.16 | <.0001 | 0 | 86 | 0 |
| ALM14 | 17471.3 | 2369.6 | 7.31 | <.0001 | 0 | 87 | 0 |
| ALM15 | 15886.4 | 2473.5 | 6.46 | <.0001 | 0 | 38 | 0 |
| ALM16 | 14453.5 | 2637.3 | 5.48 | <.0001 | 0 | 39 | 0 |
| ALM17 | 13525.6 | 2653.1 | 5.10 | <.0001 | 0 | 810 | 0 |
| ALM18 | 10446.0 | 2572.1 | 4.06 | <.0001 | 0 | 511 | 0 |
| ALM19 | 13619.2 | 2448.3 | 5.56 | <.0001 | 0 | 312 | 0 |
| Variance Estimate | | | | 41758914 | | | |
| Std Error Estimate | | | | 6462.644 | | | |
| AIC | | | | 2708.342 | | | |
| SBC | | | | 2753.115 | | | |
| Number of Residuals | | | | 132 | | | |
| * AIC and SBC do not include log determinant. | | | | | | | |

| Conditional Least Squares Estimation | | | | | | | |
|--------------------------------------|-----------|----------------|---------|----------|-----|----------|-------|
| Parameter | Estimate | Standard Error | t Value | Pr > t | Lag | Variable | Shift |
| NUM1 | 321.82420 | 24.81558 | 13.40 | <.0001 | 0 | t | 0 |
| NUM2 | 7237.5 | 2238.8 | 3.15 | 0.0021 | 0 | V1 | 0 |
| NUM3 | 2874.3 | 2238.8 | 1.25 | 0.2137 | 0 | V3 | 0 |
| NUM4 | -104399.5 | 23642.5 | -4.44 | <.0001 | 0 | D2 | 0 |
| NUM5 | 33.57332 | 23.10654 | 1.71 | 0.0894 | 0 | td1 | 0 |
| NUM6 | 941.26455 | 196.79728 | 4.79 | <.0001 | 0 | td2 | 0 |
| NUM7 | 12917.5 | 2255.8 | 5.73 | <.0001 | 0 | S1 | 0 |
| NUM8 | 9720.4 | 2262.4 | 4.30 | <.0001 | 0 | S2 | 0 |
| NUM9 | 11923.6 | 2263.6 | 5.26 | <.0001 | 0 | S3 | 0 |
| NUM10 | 11637.7 | 2277.5 | 5.14 | <.0001 | 0 | S4 | 0 |
| NUM11 | 13447.1 | 2286.1 | 5.88 | <.0001 | 0 | S5 | 0 |
| NUM12 | 14083.4 | 2235.4 | 6.14 | <.0001 | 0 | S6 | 0 |
| NUM13 | 17697.4 | 2387.9 | 7.41 | <.0001 | 0 | S7 | 0 |
| NUM14 | 16368.7 | 2352.9 | 7.21 | <.0001 | 0 | S8 | 0 |
| NUM15 | 15473.6 | 2515.8 | 6.15 | <.0001 | 0 | S9 | 0 |
| NUM16 | 14747.1 | 2475.1 | 5.96 | <.0001 | 0 | S10 | 0 |
| NUM17 | 11513.3 | 2434.1 | 4.73 | <.0001 | 0 | S11 | 0 |
| NUM18 | 13847.7 | 2447.3 | 5.66 | <.0001 | 0 | S12 | 0 |
| Variance Estimate | | | | 41970698 | | | |
| Std Error Estimate | | | | 6478.48 | | | |
| AIC | | | | 2768.176 | | | |
| SBC | | | | 2769.066 | | | |
| Number of Residuals | | | | 122 | | | |

* AIC and SBC do not include log determinant

Conditional Least Squares Estimation

| Parameter | Estimate | Standard Error | t Value | Approx Pr > t | Lag | Variable | Shift |
|-----------|-----------|----------------|---------|----------------|-----|----------|-------|
| NUM1 | 321.97570 | 24.07403 | 13.37 | <.0001 | 0 | L | 0 |
| NUM2 | 6754.8 | 2271.7 | 2.97 | 0.0036 | 0 | V1 | 0 |
| NUM3 | -143857.5 | 23682.6 | -4.39 | <.0001 | 0 | D2 | 0 |
| NUM4 | 35.45114 | 23.16285 | 1.70 | 0.0912 | 0 | L01 | 0 |
| NUM5 | 931.68819 | 197.08917 | 4.73 | <.0001 | 0 | L02 | 0 |
| NUM6 | 12981.9 | 2261.3 | 5.71 | <.0001 | 0 | S1 | 0 |
| NUM7 | 9786.4 | 2267.9 | 4.28 | <.0001 | 0 | S2 | 0 |
| NUM8 | 11927.2 | 2275.1 | 5.24 | <.0001 | 0 | S3 | 0 |
| NUM9 | 11686.9 | 2283.1 | 5.12 | <.0001 | 0 | S4 | 0 |
| NUM10 | 13437.9 | 2291.7 | 5.86 | <.0001 | 0 | S5 | 0 |
| NUM11 | 14075.8 | 2301.1 | 6.12 | <.0001 | 0 | S6 | 0 |
| NUM12 | 17823.1 | 2391.6 | 7.45 | <.0001 | 0 | S7 | 0 |
| NUM13 | 17052.1 | 2357.7 | 7.23 | <.0001 | 0 | S8 | 0 |
| NUM14 | 18386.3 | 2413.5 | 7.79 | <.0001 | 0 | S9 | 0 |
| NUM15 | 15440.2 | 2425.8 | 6.35 | <.0001 | 0 | S10 | 0 |
| NUM16 | 12297.6 | 2357.7 | 5.22 | <.0001 | 0 | S11 | 0 |
| NUM17 | 14633.6 | 2379.9 | 6.17 | <.0001 | 0 | S12 | 0 |

Variance Estimate 42176325

Std Error Estimate 6494.331

AIC 2707.374

SBC 2756.381

Number of Residuals 132

* AIC and SBC do not include log determinant.

Conditional Least Squares Estimation

| Parameter | Estimate | Standard Error | t Value | Approx Pr > t | Lag | Variable | Shift |
|-----------|-----------|----------------|---------|----------------|-----|----------|-------|
| NUM1 | 344.40322 | 29.31574 | 11.75 | <.0001 | 0 | L | 0 |
| NUM2 | 6740.3 | 2230.2 | 3.04 | 0.0039 | 0 | V1 | 0 |
| NUM3 | -163542.0 | 23675.2 | -4.34 | <.0001 | 0 | D2 | 0 |
| NUM4 | 913.06461 | 199.34064 | 4.60 | <.0001 | 0 | L02 | 0 |
| NUM5 | 12213.6 | 2243.1 | 5.45 | <.0001 | 0 | S1 | 0 |
| NUM6 | 9082.7 | 2248.1 | 4.08 | <.0001 | 0 | S2 | 0 |
| NUM7 | 11269.0 | 2253.8 | 4.97 | <.0001 | 0 | S3 | 0 |
| NUM8 | 14952.2 | 2260.2 | 6.65 | <.0001 | 0 | S4 | 0 |
| NUM9 | 12687.0 | 2267.4 | 5.60 | <.0001 | 0 | S5 | 0 |
| NUM10 | 13319.2 | 2275.1 | 5.85 | <.0001 | 0 | S6 | 0 |
| NUM11 | 17044.0 | 2366.8 | 7.29 | <.0001 | 0 | S7 | 0 |
| NUM12 | 16258.2 | 2330.8 | 6.98 | <.0001 | 0 | S8 | 0 |
| NUM13 | 15278.3 | 2385.7 | 6.53 | <.0001 | 0 | S9 | 0 |
| NUM14 | 14576.7 | 2336.8 | 6.28 | <.0001 | 0 | S10 | 0 |
| NUM15 | 11454.7 | 2324.8 | 4.93 | <.0001 | 0 | S11 | 0 |
| NUM16 | 13775.3 | 2335.7 | 5.90 | <.0001 | 0 | S12 | 0 |

Variance Estimate 42867482

Std Error Estimate 6547.326

AIC 2789.262

SBC 2755.382

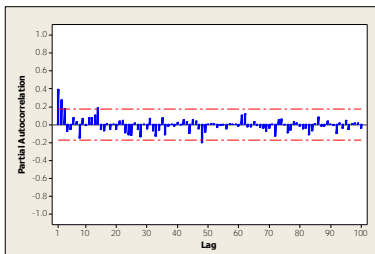
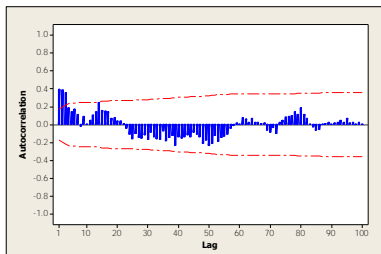
Number of Residuals 132

* AIC and SBC do not include log determinant.

| Ln Lag | Chi-Square | DF | Pr > D-Box | Autocorrelation | | | | | |
|--------|------------|-----|------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 6 | 71.45 | 6 | <.0001 | 0.395 | 0.391 | 0.381 | 0.187 | 0.142 | 0.171 |
| 12 | 75.54 | 12 | <.0001 | 0.114 | -0.070 | 0.089 | 0.005 | 0.045 | 0.109 |
| 18 | 160.20 | 18 | <.0001 | 0.146 | 0.245 | 0.157 | 0.151 | 0.147 | 0.072 |
| 24 | 143.85 | 24 | <.0001 | 0.078 | 0.040 | 0.042 | 0.009 | -0.038 | -0.108 |
| 30 | 124.69 | 30 | <.0001 | -0.167 | -0.058 | -0.146 | -0.149 | -0.115 | -0.166 |
| 36 | 144.75 | 36 | <.0001 | -0.004 | -0.138 | -0.150 | -0.156 | -0.063 | -0.170 |
| 42 | 173.63 | 42 | <.0001 | -0.143 | -0.125 | -0.231 | -0.135 | -0.159 | -0.149 |
| 48 | 136.85 | 48 | <.0001 | -0.112 | -0.134 | -0.085 | -0.105 | -0.138 | -0.210 |
| 54 | 249.18 | 54 | <.0001 | -0.177 | -0.233 | -0.210 | -0.123 | -0.186 | -0.144 |
| 60 | 204.62 | 60 | <.0001 | -0.127 | -0.198 | -0.040 | -0.008 | 0.021 | 0.005 |
| 66 | 251.38 | 66 | <.0001 | 0.077 | 0.045 | 0.027 | 0.068 | 0.027 | 0.028 |
| 72 | 257.50 | 72 | <.0001 | 0.010 | 0.016 | -0.065 | -0.006 | -0.037 | -0.087 |
| 78 | 273.57 | 78 | <.0001 | 0.025 | 0.051 | 0.001 | 0.030 | 0.102 | 0.144 |
| 84 | 236.38 | 84 | <.0001 | 0.116 | 0.185 | 0.113 | 0.071 | 0.002 | -0.024 |
| 90 | 239.27 | 90 | <.0001 | -0.064 | -0.058 | 0.005 | 0.010 | 0.025 | 0.007 |
| 96 | 203.63 | 96 | <.0001 | 0.015 | 0.024 | 0.051 | 0.023 | -0.071 | 0.020 |
| 102 | 205.25 | 102 | <.0001 | 0.023 | 0.003 | 0.070 | 0.001 | -0.001 | 0.036 |
| 108 | 305.54 | 108 | <.0001 | 0.010 | -0.005 | -0.010 | 0.002 | -0.013 | -0.006 |
| 114 | 308.39 | 114 | <.0001 | 0.006 | 0.001 | 0.014 | 0.002 | -0.004 | -0.010 |
| 120 | 303.36 | 120 | <.0001 | -0.016 | 0.015 | -0.020 | 0.002 | -0.008 | -0.010 |
| 126 | 312.60 | 126 | <.0001 | -0.003 | 0.017 | 0.014 | 0.015 | 0.018 | 0.011 |

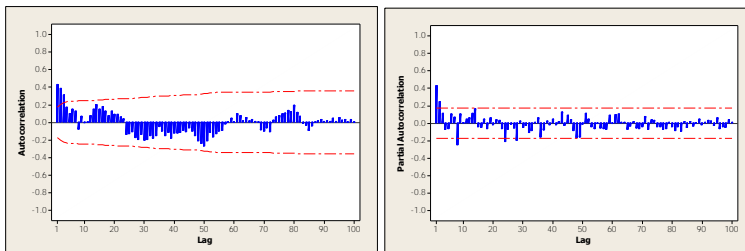
Tests for Normality

| Test | --Statistic-- | -----p Value----- |
|--------------------|---------------|-------------------|
| Shapiro-Wilk | W 0.964101 | Pr < W 0.0015 |
| Kolmogorov-Smirnov | D 0.078663 | Pr > D 0.0442 |
| Cramer-von Mises | W-Sq 0.21426 | Pr > W-Sq <0.0050 |
| Anderson-Darling | A-Sq 1.371649 | Pr > A-Sq <0.0050 |



Outlier Details

| Obs | Type | Estimate | Chi-Square | Approx Prob > ChiSq |
|-----|----------|----------|------------|---------------------|
| 127 | Additive | 21515.9 | 14.10 | 0.0002 |
| 96 | Additive | 20395.5 | 14.00 | 0.0002 |
| 119 | Additive | -16829.4 | 9.72 | 0.0018 |
| 57 | Additive | -15020.3 | 8.05 | 0.0046 |
| 120 | Additive | 14944.1 | 8.46 | 0.0036 |
| 132 | Additive | -14265.1 | 8.08 | 0.0045 |
| 47 | Additive | 13459.4 | 7.81 | 0.0052 |
| 72 | Additive | -11676.2 | 6.05 | 0.0139 |
| 116 | Additive | -10638.8 | 5.22 | 0.0224 |
| 82 | Shift | 1521.4 | 5.57 | 0.0183 |



Conditional least Squares Estimation

| Parameter | Estimate | Standard Error | t Value | Approx Pr > t | Lag | #ArLabs | Shift |
|---------------------|-----------|----------------|---------|----------------|-----|---------|-------|
| AR1_1 | -0.51688 | 0.00363 | -6.18 | <.0001 | 1 | HORNA | 0 |
| MA1_1 | 540.29668 | 31.48784 | 18.84 | <.0001 | 0 | + | 0 |
| MA2_2 | 3187.5 | 1516.8 | 2.05 | 0.0427 | 0 | V1 | 0 |
| MA3_3 | -87718.1 | 33820.7 | -2.66 | 0.0098 | 0 | D2 | 0 |
| MA4_4 | 786.24693 | 277.42732 | 2.76 | 0.0067 | 0 | t02 | 0 |
| MA5_5 | 12270.9 | 2393.8 | 5.13 | <.0001 | 0 | S1 | 0 |
| MA6_6 | 9274.4 | 2446.7 | 3.79 | 0.0002 | 0 | S2 | 0 |
| MA7_7 | 11685.8 | 2473.5 | 4.69 | <.0001 | 0 | S3 | 0 |
| MA8_8 | 11438.1 | 2491.8 | 4.59 | <.0001 | 0 | S4 | 0 |
| MA9_9 | 13222.6 | 2507.7 | 5.27 | <.0001 | 0 | S5 | 0 |
| MA10_10 | 13898.6 | 2522.9 | 5.53 | <.0001 | 0 | S6 | 0 |
| MA11_11 | 16241.9 | 2540.6 | 6.28 | <.0001 | 0 | S7 | 0 |
| MA12_12 | 17580.9 | 2560.0 | 6.85 | <.0001 | 0 | S8 | 0 |
| MA13_13 | 17276.6 | 2599.8 | 6.65 | <.0001 | 0 | S9 | 0 |
| MA14_14 | 16331.4 | 2680.8 | 6.26 | <.0001 | 0 | S10 | 0 |
| MA15_15 | 12297.8 | 2572.5 | 4.78 | <.0001 | 0 | S11 | 0 |
| MA16_16 | 12934.3 | 2575.2 | 5.02 | <.0001 | 0 | S12 | 0 |
| MA17_17 | 26578.4 | 5882.2 | 5.31 | <.0001 | 0 | DA127 | 0 |
| MA18_18 | 10885.7 | 4798.4 | 4.14 | <.0001 | 0 | OW06 | 0 |
| Variance Estimate | | | | 26241757 | | | |
| Std Error Estimate | | | | 3122.671 | | | |
| AIC | | | | 2647.023 | | | |
| SBC | | | | 2781.796 | | | |
| Number of Residuals | | | | 132 | | | |

* AIC and SBC do not include log determinant

Tests for Normality

| Test | --Statistic-- | -----p Value----- |
|--------------------|---------------|-------------------|
| Shapiro-Wilk | W 0.926419 | Pr < W <0.0001 |
| Kolmogorov-Smirnov | D 0.062322 | Pr > D >0.1500 |
| Cramer-von Mises | W-Sq 0.123157 | Pr > W-Sq 0.0554 |
| Anderson-Darling | A-Sq 1.02272 | Pr > A-Sq 0.0106 |

| Time Lag | Chi- Square | DF | P- Value ChiSq | Autocorrelation | | | | | |
|-------------|----------------|-----|----------------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 5 | 9.87 | 5 | 0.1063 | -0.120 | 0.147 | -0.137 | -0.002 | -0.076 | 0.076 |
| 12 | 15.82 | 11 | 0.1400 | 0.014 | -0.120 | -0.157 | -0.052 | 0.041 | 0.036 |
| 18 | 22.75 | 17 | 0.1971 | -0.003 | 0.157 | -0.014 | 0.141 | 0.019 | 0.001 |
| 24 | 28.09 | 23 | 0.2156 | 0.093 | -0.014 | 0.000 | 0.090 | 0.030 | -0.092 |
| 30 | 32.17 | 29 | 0.3124 | -0.047 | -0.023 | -0.069 | -0.126 | -0.031 | -0.012 |
| 36 | 39.55 | 35 | 0.2724 | -0.097 | -0.047 | -0.038 | -0.130 | 0.091 | -0.054 |
| 42 | 47.88 | 41 | 0.2156 | -0.110 | 0.034 | -0.161 | -0.021 | -0.016 | -0.065 |
| 48 | 54.20 | 47 | 0.2190 | -0.080 | -0.017 | -0.025 | -0.018 | -0.027 | -0.140 |
| 54 | 69.22 | 53 | 0.0660 | -0.072 | -0.197 | -0.059 | 0.020 | -0.130 | -0.005 |
| 60 | 72.22 | 59 | 0.1138 | -0.030 | -0.002 | 0.028 | -0.053 | 0.026 | -0.087 |
| 66 | 77.17 | 65 | 0.1435 | 0.125 | 0.019 | -0.047 | 0.037 | -0.005 | -0.087 |
| 72 | 89.65 | 71 | 0.0669 | 0.043 | 0.016 | -0.110 | -0.013 | -0.005 | -0.163 |
| 78 | 95.43 | 77 | 0.0756 | 0.096 | -0.018 | 0.060 | 0.043 | 0.054 | 0.033 |
| 84 | 102.92 | 83 | 0.0003 | 0.005 | 0.005 | 0.007 | 0.004 | -0.050 | 0.049 |
| 90 | 109.65 | 89 | 0.0678 | -0.116 | 0.027 | -0.034 | 0.023 | 0.039 | 0.018 |
| 96 | 113.81 | 95 | 0.0015 | -0.006 | 0.018 | -0.051 | -0.042 | 0.063 | -0.012 |
| 102 | 116.58 | 101 | 0.1377 | 0.043 | 0.008 | -0.036 | -0.023 | -0.020 | 0.041 |
| 108 | 117.52 | 107 | 0.2291 | 0.017 | -0.004 | -0.015 | -0.009 | -0.000 | -0.020 |
| 114 | 123.49 | 113 | 0.2552 | 0.063 | -0.030 | 0.031 | -0.000 | 0.014 | -0.014 |
| 120 | 123.50 | 119 | 0.3703 | -0.021 | 0.011 | -0.016 | -0.001 | 0.003 | -0.003 |
| 126 | 124.41 | 125 | 0.4900 | -0.016 | 0.007 | -0.002 | 0.006 | 0.011 | -0.000 |

Forecasts for variable HONDA

| Obs | Forecast | Std Error | 95% Confidence Limits | |
|-----|------------|-----------|-----------------------|------------|
| 133 | 66464.1299 | 5122.6709 | 56423.8795 | 76504.3804 |
| 134 | 67120.8863 | 5766.7438 | 55818.2761 | 78423.4965 |
| 135 | 71875.2693 | 5927.0429 | 60258.4787 | 83492.0600 |
| 136 | 73487.0162 | 5969.1567 | 61787.6840 | 85186.3484 |
| 137 | 76738.1063 | 5980.3622 | 65016.8118 | 88459.4008 |
| 138 | 81802.1786 | 5983.3535 | 70075.0213 | 93529.3359 |
| 139 | 82246.5731 | 5984.1527 | 70517.8493 | 93975.2969 |
| 140 | 84740.8836 | 5984.3663 | 73011.7412 | 96470.0260 |
| 141 | 85568.3538 | 5984.4234 | 73839.0996 | 97297.6081 |
| 142 | 85742.8272 | 5984.4386 | 74013.5430 | 97472.1113 |
| 143 | 82822.5896 | 5984.4427 | 71093.2975 | 94551.8818 |
| 144 | 84569.1522 | 5984.4438 | 72839.8579 | 96298.4465 |